کیمیا کی کہانی
سید شہاب الدین دسنوی

کیمیا کی کہانی

سید شہاب الدین دسنوی

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

سید شہاب الدین دسنوی

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل

حکومت ہند

ویسٹ بلاک۔I، آر۔ کے۔ پورم، نئی دہلی۔110066

پہلی اشاعت : 1981
چوتھی طباعت : 2009
تعداد : 1100
قیمت : -/18 روپئے
سلسلۂ مطبوعات : 657

Keemiya ki Kahani
by
Syed Shahabuddin Dasnavi

ISBN :978-81-7587-317-9
ناشر: ڈائرکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک۔1، آر.کے. پورم، نئی دہلی۔110066
فون نمبر: 26103938، 26103381، 26179657، فیکس: 26108159
ای۔میل: urducouncil@gmail.com، ویب سائٹ: www.urducouncil.nic.in
طابع: لاہوتی پرنٹ ایڈس، جامع مسجد، دہلی۔110006
اس کتاب کی چھپائی میں 70GSM, TNPL Maplitho کاغذ استعمال کیا گیا ہے۔

پیش لفظ

پیارے بچوں! میں تمہیں یہ بتانا چاہتا ہوں کہ علم حاصل کرنا وہ عمل ہے جس سے کائنات میں نیک وبد کی تمیز آجاتی ہے اس سے کردار بنتا ہے اور شعور بیدار ہوتا ہے، ذہن کو وسعت ملتی ہے اور سوچ میں نکھار آجاتا ہے، یہ سب ہونے کے بعد زندگی میں کامیابیوں اور کامرانیوں کا سلسلہ شروع ہو جاتا ہے اس لئے کسی بھی زبان کا ادب خواہ انگریزی ہندی یا اردو کا، ادب کا مطالعہ زندگی کو کامیابی سے ہمکنار کر دیتا ہے۔

ہمارا بچوں کا ادب اسی سلسلے کی ایک اہم کڑی ہے ہماری کتابوں کا مقصد تمہارے دل ودماغ کو روشن کرنا ہے اور ان چھوٹی چھوٹی کتابوں سے تم تک نئی نئی سائنسی ایجادات، دنیا کی بزرگ شخصیات اور نئے علوم کی روشنی پہنچانا ہے اس کے علاوہ کچھ اچھی کہانیاں تم تک پہنچانا ہے جن سے تم سبق حاصل کر سکو اور اپنے لئے نئی منزلیں متعین کر سکو یاد رکھو اردو زبان کو زندہ رکھنا ہے تو زیادہ سے زیادہ اردو کتابیں خود بھی پڑھو اور اپنے دوستوں کو بھی پڑھاؤ۔ تاکہ اردو زبان کو سنوارنے اور نکھارنے میں ہمارا ہاتھ بٹا سکو۔ اسی لئے قومی اردو کونسل نے یہ بیڑا اٹھایا ہے۔ اپنے پیارے بچوں کے ذخیرۂ علم میں اضافہ کرنے کے لئے نئی نئی و دیدہ زیب کتابیں شائع کرتا رہے جن کو پڑھ کر ہمارے پیارے بچوں کا مستقبل تابناک بنے۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بھٹ
ڈائرکٹر
قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان
وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند، نئی دہلی

اِنتساب

محبِ مکرم سکندر علی وجد کے نام

جن کا شعر ہے:

عِلم نے یوں تو بہت عقدۂ مشکل کھولے
راز گنجینۂ فطرت کے نہاں اور بھی ہیں

سید شہاب الدین دسنوی

فہرست

دیباچہ

اگر آج پوچھا جائے کہ ہوا، پانی، مٹی، پتھر یہ سب چیزیں جو ہم اپنے چاروں طرف دیکھتے اور پاتے ہیں، کیا ہیں تو اس کا جواب دینا ایک عام آدمی کے لیے بھی بہت آسان ہوگا، لیکن چار پانچ سو سال پہلے بڑے بڑے عالم اور نامور سائنس داں یہی کہتے چلے آئے تھے کہ ہوا بس ہوا ہے اور پانی بس پانی! اُن کے نزدیک دنیا کی ساری چیزیں صرف چار عنصروں سے مل کر بنی ہیں: ہوا، آگ، مٹی اور پانی۔ کسی ایک چیز میں ہوا زیادہ ہے تو دوسری چیز میں پانی کسی چیز میں آگ کا عنصر غالب ہے تو کسی میں مٹی کا۔ مگر اب تو اسکول کا ایک معمولی طالب علم بھی بتا دے گا کہ ہوا عنصر نہیں ہے۔ پانی دو گیسوں ہائڈروجن اور آکسیجن کے مرکب سے بنا ہے۔

یہ سب چیزیں کب اور کیسے دریافت ہوئیں، اس کی بڑی دلچسپ کہانی ہے۔ کتنے لوگوں نے دن رات ایک کیے، اپنی نیندیں حرام کیں؛ کیسی کیسی ناکامیوں کا منہ دیکھا، کتنی مایوسیوں کا سامنا کیا تب کہیں جاکر منزل تک پہنچے۔ اِن کو پہلے طرح طرح کے اعتراض سننے پڑے، پھر اعتراض کرنے والوں کو یقین دلا سکے؛ کبھی کبھی تو جان جوکھوں میں ڈالنی پڑی: پھر بھی وہ

صبر اور استقلال بنے کام رہے رہے۔ دولت سے بے نیاز اور سستی شہرت سے بے پروا، سچی لگن کے ساتھ سالہا سال اپنے کام میں مشغول رہے، تب وہ معلومات حاصل ہوئیں جن کی بدولت آج ہمارا چوتھی جماعت کا طالب علم بھی یہ کہہ سکتا ہے کہ وہ کچھ ایسی بھی باتیں جانتا ہے جو حکیم بقراط کو معلوم نہیں تھیں۔

اِس کتاب میں بعض عناصر کی دریافت کی داستان بیان کی گئی ہے۔ اِس کا مواد روسی مصنّف Nechav کی ایک کتاب سے لیا گیا ہے۔ ہمیں اُمید ہے کہ ہمارے بچّے اِسے دلچسپی سے پڑھیں گے اور اُن میں سائنس دانوں کا سا شوق پیدا ہوگا اور۔۔۔ ہوسکتا ہے کہ ایک دن وہ بھی کوئی نیا عنصر دریافت کرلیں!

سیّد شہاب الدّین دسنوی

۸، شیفرڈ روڈ
بمبئی ۸

پہلا باب

نئی ہوا

سوئڈن یورپ کا ایک مشہور ملک ہے۔ کوئی ڈھائی سو سال گزرے، وہاں ایک دوا ساز (کارل ولیھم شیل) رہتا تھا۔ یہ عجیب و غریب آدمی اپنے کام سے بے حد دلچسپی رکھتا اور محنت میں تو اِس کا مقابلہ کوئی مشکل ہی سے کرسکتا تھا۔ نوجوانی میں ایک دوا ساز کے یہاں ملازم ہوگیا۔ وہاں اُس کا کام تھا نسخوں کے مطابق طرح طرح کی دواؤں کو کوٹنا، پیسنا، اُن کو ملانا اور گولیاں بنانا۔ دواؤں کو دیکھ دیکھ کر اُس کے دل میں شوق پیدا ہوتا کہ کاش وہ بھی اِن کے بارے میں کچھ جان سکتا۔ اِسی شوق میں جب کبھی اُسے کام سے فرصت ملتی، کسی کونے میں بیٹھ کر علم کیمیا کی کتابیں پڑھنے لگتا اور ان میں ایسا ڈوب جاتا کہ کھانے پینے تک کی سُدھ نہ رہتی۔ کچھ ہی عرصے میں اُس نے کیمیا کی بڑی بڑی کتابیں پڑھ ڈالیں اور اُس کی معلومات اتنی بڑھ گئیں کہ اُس وقت کے اچھے اچھے دوا ساز اور کیمیا داں بھی اس کا مقابلہ نہیں کرسکتے تھے۔ وہ لیبارٹری کے کسی کونے میں کیمیا کے تجربے بھی کیا کرتا۔ یہ چیز حل ہو رہی ہے، کبھی وہ شے گرم کی جا رہی ہے۔ ایسے عمل میں کبھی کبھی چھوٹا موٹا ایک آدھ دھماکا بھی ہو جاتا جس سے اس کا مالک، دوا ساز بے چارہ، اپنی جگہ سہم جاتا۔ اُسے کئی بار خیال آیا کہ اِس عجیب و غریب ملازم کو ہمیشہ کے لیے چھٹی دے

دے تاکہ آئے دن کے دھماکوں کے ڈر سے نجات ملے، لیکن پھر نہ جانے کیا سوچ کر وہ اپنا ارادہ بدل دیتا۔

شیل کے دوست احباب اُس سے ملنے آتے تو دیکھتے کہ کبھی تو شیل کا ہاتھ تیزاب سے جل گیا اور کبھی اُلقلی Alkali سے۔ سچ پوچھیے تو شیل کو لطف بھی اِسی میں آتا۔ گندھک جلا کر اُس کا دھواں سونگھنا، کبھی نمک کے تیزاب کی بوتل کھول کر اس کی بُو باس معلوم کرنا۔ ایک بار تو اُس نے غضب ہی کر دیا۔ چند کیمیاوی مادّوں کو ملا کر اُس نے ایک چیز تیار کی، اُسے سونگھا تو کڑوے بادام کی بو آئی اور اِس سے بھی تشفی نہ ہوئی تو سوچا ذرا لگے ہاتھ اِس کا مزہ بھی چکھ لیا جائے۔ چناں چہ اِس مرکب کا ایک چھوٹا سا قطرہ اُس نے زبان پر رکھا۔ پھر کیا تھا ایسا لگا جیسے منہ میں آگ بھر گئی ہو۔ آج کوئی بچّہ بھی ایسی حماقت ہرگز نہ کرے گا کیوں کہ شیل نے جو مرکب تیار کیا تھا وہ نہایت مہلک زہریلی شے، ہائڈرو سائنک ایسڈ تھی جس کے سونگھنے ہی سے آدمی مر سکتا ہے۔

شیل کو یہ بات معلوم نہ تھی اور اگر معلوم ہوتی بھی تو شاید وہ اپنی حرکت سے باز نہ آتا۔ وہ تو کہیے خیریت ہوئی کہ اُس نے تیزاب کا صرف ایک ہی قطرہ زبان پر رکھا اور وہ بھی ذرا سی دیر کے لیے ورنہ یہ حضرت دوا ساز کی دکان سے سیدھے قبرستان پہنچا دیے جاتے۔

شیل کو نئی نئی چیزیں دریافت کرنے کا بڑا شوق تھا۔ ایسی کوئی چیز جس کا علم پہلے سے کسی کو نہ ہوا ہو۔ بس اِسی شوق میں طرح طرح کے تجربے کیا کرتا تھا۔ اُسے دُھن تھی قدرت کے کارخانے کی نئی نئی باتیں جاننے کی، اشیا کی بناوٹ اور خصوصیتیں معلوم کرنے کی۔

شیل نے نہ تو کسی کالج میں تعلیم پائی تھی نہ اسکول میں، نہ اُسے کوئی سبق

پڑھانے والا تھا نہ کوئی اُس کی مشکلوں کو حل کرنے والا۔ وہ کچھ پوچھتا بھی تو کس سے؟ بس ایک دوا ساز کے یہاں معمولی درجے کا ملازم تھا! اِس کے پاس تجربے کرنے کا سازوسامان بھی کہاں سے آتا؟ وہ اپنی انگل، بوتلوں، موم بتی اور ایسے ہی معمولی معمولی سامان کی مدد سے تجربے کیا کرتا تھا۔ اُس نے جو کچھ سیکھا اپنے مطالعے اور مشاہدے کی مدد سے سیکھا، نہ اس پر کسی استاد کا احسان تھا نہ کسی پروفیسر کا۔ اِسی طرح چودہ برس تک وہ دوا ساز کے یہاں ملازمت کرتا رہا اور — یہ کتنی عجیب بات ہے کہ جب وہ دن آیا کہ سوئیڈن کی سائنس اکاڈمی نے اُسے ممبر بنا کر اس کی عزت افزائی کی تو اُس وقت بھی وہ دواساز کے یہاں دوائیں تیار کرتا تھا! جو معمولی سی تنخواہ اُسے ملتی تھی وہ کتابوں اور تجربوں کے لیے اشیا کی خریداری پر صرف کیا کرتا تھا۔

شیل حقیقت میں ایک پیدائشی کیمیا داں تھا۔ ہر چیز کی ماہیت معلوم کرنے کے شوق نے اُسے کیمیا داں بنایا تھا۔ جو چیزیں ہم اپنے چاروں طرف دیکھتے ہیں اور اُن پر سوچے بغیر گزر جاتے ہیں، شیل اُن ہی کے بارے میں سوچتا کہ وہ کیسے بنی ہیں؟ مثلاً کہ تانبا ایک سادہ دھات ہے مگر نیلا تھوتھا تین چیزوں سے مل کر مرکب بنا ہے۔ اس میں تانبا بھی ہے، گندھک بھی اور آکسیجن بھی۔ آج تو یہ بات بچّہ بچّہ جانتا ہے کہ تانبا، گندھک یا آکسیجن اپنی اپنی جگہ سادہ اشیا یا عنصر ہیں، یعنی اِن میں سے کوئی ایسی شے نہیں جو دو یا اس سے زیادہ اشیا سے مل کر بنی ہو، مگر اُن دنوں لوگ بہت کم عناصر سے واقفیت رکھتے تھے اور شیل کو نئے نئے عنصر معلوم کرنے کا شوق تھا، اور چیزوں کو چھوڑ کر پہلے تو وہ یہ جاننا چاہتا تھا کہ یہ آگ کیا چیز ہے؟ آگ کے بغیر تو کوئی تجربہ ہوتا ہی نہ تھا اِس لیے پہلے اُس نے آگ کی ماہیت جاننے کی ٹھانی۔

آگ سے تجربہ کرتے کرتے شیل سوچنے لگا کہ کوئی چیز جب جلتی ہے تو اُس وقت ہوا کا کیا کام ہوتا ہے؟ اِس کا جواب ڈھونڈنے کے لیے اُس نے لائبریری میں جاکر بڑی موٹی موٹی کتابیں چھان ماریں۔ اُسے گمان تھا کہ قدیم اور مشہور کیمیادانوں نے بھی ضرور اِس مسئلے پر غور کیا ہوگا، مگر اُسے اپنے سوال کا جواب نہیں ملا۔

شیل سے کوئی سو برس پہلے انگلستان کے سائنس داں، رابرٹ بائل Robert Boyle نے اور کئی سائنس دانوں نے بھی لکھا تھا کہ کوئی شے اُس وقت تک جل نہیں سکتی جب تک اُس کے چاروں طرف کافی مقدار میں ہوا موجود نہ ہو۔ مثلاً اگر کسی جلتی ہوئی موم بتی پر ایک گلاس الٹا ڈھانک دیا جائے تو کچھ دیر جل کر موم بتی بجھ جائے گی یا کسی جلتی موم بتی پر ایک مرتبان ڈھانک دیا جائے اور مرتبان کی ہوا نکال لی جائے تو بھی موم بتی بجھ جائے گی۔ دوسری طرف یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ لوہار بھٹی کی آگ میں دھونکنی سے زیادہ ہوا گزارتا ہے تو بھٹی کے کوئلے اور تیز جلنے لگتے ہیں۔

یہ سب باتیں تو آئے دن کے مشاہدے کی تھیں۔ پھر بھی کوئی یہ نہ بتا سکا تھا کہ کسی چیز کے جلنے کا تعلق ہوا سے کیا ہے؟ شیل نے یہی بات معلوم کرنے کے لیے اپنے تجربے شروع کیے۔ اُس نے بعض جلنے والی چیزوں کو کانچ کے برتن میں اِس طرح بند کیا کہ اندر ہوا کا گزر نہ ہو، اس کے بعد وہ اپنے دل میں کچھ اِس طرح سوچنے لگا: اِس برتن کے اندر ہوا ایک خاص مقدار میں موجود ہے۔ باہر کی ہوا اِس برتن میں داخل نہیں ہوسکتی، اب دیکھیں بند ہوا جلنے میں کیا کام انجام دیتی ہے؟

یہاں ایک بات یاد رہے کہ شیل کے زمانے تک سب سائنس داں ہوا

کو ایک عنصر مانتے آئے تھے۔ وہ سمجھتے تھے کہ ہوا ایک سادہ مادہ ہے جس میں صرف ہوا ہی ہوا ہے کوئی دوسرا مادّہ شامل نہیں۔ شیل بھی یہی جانتا تھا کہ لوہا، تانبا، چاندی، سونے کی طرح ہوا بھی عنصر ہے، یعنی اِن میں کسی دوسرے عنصر کی ملاوٹ نہیں ہے۔

2 آگ کیوں بجھ گئی؟

رات کا وقت تھا، دکان کا مالک سو چکا تھا، ہر طرف سناٹا تھا۔ شیل کو اپنے تجربے کا پورا موقع تھا۔ اس نے الماری سے ایک بڑی سی پانی سے بھری ہوئی بوتل نکالی؛ بوتل کی تہ میں زرد رنگ کی موم جیسی کوئی چیز تھی، جو اندھیرے میں عجیب سی سبزی مائل روشنی سے دمک رہی تھی۔ سمجھے یہ کیا چیز تھی؟ یہ تھا فاسفورس فاسفورس ایسی چیز ہے، جسے اگر ہوا میں کھلا رکھا جائے تو بہت جلد تبدیل ہوکر ایک دوسری شے بن جاتا ہے اُس کی خاصیتیں بھی بدل جاتی ہیں۔ شیل نے فاسفورس کو پانی میں رکھ کر چاقو سے اس کا ایک ٹکڑا کاٹ لیا اور اس ٹکڑے کو کانچ کی صراحی میں ڈال کر اُس کا منہ ڈاٹ لگا کر بند کر دیا۔ اِس کے بعد وہ صراحی کو موم بتی کی آگ پر آہستہ آہستہ گرم کرنے لگا۔ فاسفورس پگھل کر نیچے بیٹھ گیا، پھر آن کی آن میں بھڑک اُٹھا اور صراحی دُودھ جیسے سفید دھوئیں سے بھر گئی۔ پھر یہی صراحی کی اندرونی سطح پر سفوف کی شکل میں چاروں طرف جم گیا۔

دیکھنے میں یہ تجربہ دلچسپ تھا مگر شیل کا اِس پر کوئی اثر نہیں ہوا، کیوں کہ وہ کئی بار پہلے بھی فاسفورس کو جلتے دیکھ چکا تھا۔ اس وقت تو اُس کی آنکھیں کچھ اور ہی چیز تلاش کر رہی تھیں۔ وہ جانتا تھا کہ صراحی میں جو ہوا بند تھی وہ فاسفورس

کے جلنے کے بعد کیا ہوئی ؟

جب صراحی ذرا ٹھنڈی ہوئی تو شیل نے ایک چھوٹے سے ٹب میں پانی بھرا اور اس میں گردن تک صراحی کو اوندھا اُلٹ دیا۔ اِس کے بعد ڈاٹ باہر نکال دی۔ اب دلچسپ تماشا ہوا۔ پانی آہستہ آہستہ صراحی میں اوپر چڑھنے لگا یہاں تک کہ صراحی کا پانچواں حصّہ پانی سے بھر گیا۔

"پھر وہی بات ہوئی نا! وہی پانچواں حصّہ پانی سے بھر گیا۔ صراحی میں جو ہوا بند تھی اُس کا پانچواں حصّہ کہاں غائب ہو گیا؟ ہوا کا پانچواں حصّہ غائب نہ ہوتا تو پانی اُس کی جگہ کیسے لے لیتا؟ ۔ لیکن یہ ہوا نکلی کیسے؟ اور نکل کر گئی کہاں؟" شیل کے دماغ میں یہی سوال اُٹھتے رہے۔ وہ اِنھیں سوالات کو بڑبڑاتا۔ کبھی سر کھجاتا، کبھی جھلاتا۔ عجیب بات تھی جب کبھی شیل نے بند برتن میں کوئی چیز جلائی تو ہر بار نتیجہ وہی نکلا یعنی برتن کے اندر کی ہوا کا پانچواں حصّہ غائب ہو گیا۔ سمجھ میں نہیں آتا تھا کہ یہ ماجرا کیا ہے؟ بوتل بالکل بند تھی، ہوا باہر نکل نہیں سکتی تھی پھر بھی ہوا کا پانچواں حصّہ غائب ہو کر کہاں چلا جاتا ہے؟

شیل نے فیصلہ کیا کہ اب فاسفورس سے بھی زیادہ تیز جلنے والی کوئی چیز جلائی جائے۔ اُسے معلوم تھا کہ جب کوئی دھات، مثلاً جست یا لوہے کا برادہ تیزاب میں ڈالا جاتا ہے، تو ایک گیس نکلتی ہے جو بڑی تیزی سے آگ پکڑ لیتی ہے۔ شیل نے چند منٹوں میں وہ گیس تیار کر لی۔ پھر اُسے لمبی نلی سے گذار کر پانی کے ٹب میں گذارا۔ نلی کے دوسرے کنارے پر شیل نے جلتی ہوئی گیس پر کانچ کی صراحی اوندھا دی تاکہ گیس صراحی کی ہوا میں جلتی رہے۔ صراحی کی گردن پانی کے اندر تھی۔ اِس لیے اُس

میں باہر سے ہوا داخل نہیں ہو سکتی تھی۔

کچھ دیر تو نلی کی گیس جلتی رہی، پھر دیکھتے دیکھتے ٹب کا پانی صراحی میں چڑھنا شروع ہوا۔ جیسے جیسے پانی چڑھتا گیا، گیس کا جلنا دھیما پڑنے لگا، یہاں تک وہ گیس بجھ گئی۔

کارل ولیم شیل

شیل نے اِس بار بھی وہی بات دیکھی۔ صراحی کا پانچواں حصہ پانی سے بھر گیا تھا۔ شیل پھر سوچ میں پڑ گیا۔ اُس نے آس پاس نظر ڈال کر جب دیکھ لیا کہ کوئی چیز موجود نہیں تو وہ خود اپنے سے یوں بحث کرنے لگا: "مان لیا کہ

جب کوئی چیز جلتی ہے تو کسی وجہ سے ہوا غائب ہو جاتی ہے مگر ہر بار اُس کا پانچواں حصّہ ہی کیوں غائب ہو جاتا ہے؟ سب کی سب ہوا کیوں نہیں غائب ہو جاتی ہے۔ مجھے تو ابھی صراحی کے اندر بہت سی 'ہوا' دکھائی دے رہی ہے، گیس بھی برابر نکل رہی ہے۔ پھر اِس کا جلنا کیوں بند ہو گیا ؟"

اِس طرح بحث کرتے کرتے یکایک اُس کے دماغ میں خیال آیا: "صراحی میں جو 'ہوا' رہ گئی ہے، کیا واقعی وہ ہوا ہے ؟ کہیں یہ دوسرے قسم کی ہوا تو نہیں ؟ کیا یہ ممکن ہے کہ جو 'ہوا' غائب ہو گئی، وہ ایک طرح کی تھی اور اب جو صراحی میں رہ گئی، وہ دوسرے قسم کی ہے ؟"

3 جاندار اور بے جان ہوا

دوسرے دن دکان کا کام ختم کرتے ہی شیل اپنے تجربوں میں لگ گیا۔ جب سے اُس نے اشیا کو گرم کرنے، جلانے اور گیس بنانے کے تجربے شروع کیے تھے، وہ اپنے سارے مشاہدے ایک نوٹ بک میں لکھتا جاتا۔ آج اس نے وہ سارے نوٹ پڑھے۔ پھر ہوا والے تجربے دہرائے اب اُس نے صراحی میں جو ہوا جلنے کے بعد باقی رہ گئی تھی، اُس میں جلتی ہوئی چیزیں داخل کرنا شروع کیا۔ مگر ہر چیز بجھ گئی، دہکتے ہوئے کوئلے ٹھنڈے پڑ گئے؛ سلگتی ہوئی بتیاں بجھ گئیں۔ یہاں تک کہ فاسفورس بھی صراحی کی اس 'ہوا' میں جل نہ سکا۔ "عجیب بے جان 'ہوا' ہے!" شیل نے سوچا اور ایک چوہیا پکڑ کر اِس 'ہوا' میں ڈال دی۔ بے چاری چوہیا کا دم گھٹ گیا اور وہ مر گئی!

اب بھی یہ بات شیل کی سمجھ میں نہ آئی کہ آخر ایسا کیوں ہوا؟ صراحی

میں جو ہوا رہ گئی تھی وہ دیکھنے میں بالکل ویسی ہی صاف، بغیر بو، باس کے ویسی ہی تھی جیسی عام طور پر ہوا کرتی ہے، پھر بھی مختلف تھی!

یکایک بجلی کی تیزی سے اُس کے دماغ میں ایک خیال آیا "کہیں ایسا تو نہیں کہ جس ہوا کو ہم اب تک عنصر مانتے آئے ہیں وہ عنصر ہی نہ ہو؟" اِس تجربے سے تو یہی ظاہر ہو رہا تھا کہ ہوا کے دو حصّے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو کسی چیز کو جلنے میں مدد دیتی ہے اور جب جلنا ختم ہو جاتا ہے تو کہیں غائب ہو جاتی ہے اور دوسرا وہ حصّہ جو بڑا بھی ہے اور بے جان بھی، جو جلنے میں مدد نہیں دیتی ہے یا یوں کہیے کہ کسی شے کو جلنے ہی نہیں دیتی ہے۔ اگر ہماری ہوا میں صرف یہی بے جان حصّہ ہوتا تو ایک چنگاری بھی نہ سلگتی۔ شیل کو اِس بے جان ہوا سے پہلے کوئی دلچسپی نہ ہوئی۔ وہ تو اِس فکر میں لگا رہا کہ "کار آمد" حصّے کو "بے جان" حصّے کی ہوا سے الگ کر دے۔ "کیا ایسا کرنا ممکن ہے؟" وہ سوچنے لگا۔

اُس وقت شیل کو یاد آیا کہ ایک بار پیالی میں وہ شورا گرم کر رہا تھا تو اتفاق سے پگھلے ہوئے شورے پر کا جل کی تھوڑی سی سیاہی گر پڑی تھی اور وہ سیاہی بڑی تیزی سے جلنے لگی تھی۔ سیاہی کے ذرّے کیوں تیزی سے جلنے لگے تھے؟ کیا یہ ہو سکتا ہے کہ اِس پگھلے ہوئے شورے سے وہی ہوا کا کار آمد حصّہ باہر نکل رہا ہو جو جلنے میں مدد دے رہا تھا؟ شیل غور کرنے لگا اور اب اُس نے شورا لے کر تجربہ شروع کیا۔ کبھی اس نے شورے کو گندھک کے تیزاب کے ساتھ گرم کیا، کبھی صرف گندھک اور کوئلے کے ساتھ۔ دُکان کا مالک دوا ساز بے چارہ اِن تجربوں کو دیکھ دیکھ کر

سہما جاتا تھا۔ اُسے یقین ہو چلا تھا کہ وہ دن دور نہیں جب ایک خوفناک دھماکے کے ساتھ دُکان کی چھت نیچے آ رہے گی۔ پھر نہ مالک ہوگا نہ ملازم اور نہ دکان! شیل کے تجربے بارود میں آگ لگانے سے کم نہ تھے لیکن قدرت کو کچھ اور ہی تماشا دکھانا منظور تھا۔

ایک دن دکان دار کسی گاہک کو اپنے ایک نئے مرہم کی پٹیاں دکھا رہا تھا اور اُس کی تعریف کے پُل باندھ رہا تھا کہ یکایک بغل کے کمرے سے شیل ایک خالی بوتل ہاتھ میں لیے ہوئے بدحواس داخل ہوا اور وہ بوتل دکھا دکھا کر چیخنے لگا "واہ رے وا! جاندار ہوا! کیا سمجھے جناب! یہ جاندار ہوا ہے، بے جان ہوا نہیں ہے۔"

چونکہ شیل بڑا سنجیدہ انسان تھا، اُس کی یہ غیر معمولی حرکت دیکھ کر دُکاندار گھبرا گیا اور اُسے یقین ہوگیا کہ کوئی حادثہ پیش آیا ہے جس کا شیل کے دماغ پر اثر پڑا ہے۔ اُس نے کہا "شیل ہوش میں آؤ۔ کیا ماجرا ہے؟ خدا کے لیے کچھ بتاؤ تو سہی!" "اے حضرت! یہ جاندار ہوا ہے" شیل خالی بوتل کی طرف اشارہ کر کے بولا "آیئے میرے ساتھ آپ لوگ، ایک جادو دکھاؤں آپ کو"

یہ کہتے ہوئے وہ دکان کے مالک اور گاہک کے ہاتھ پکڑے ہوئے اپنی لیبارٹری میں لے گیا۔ وہاں اُس نے کوئلے کے چھوٹے چھوٹے سلگتے ہوئے ٹکڑے اٹھا کر بوتل کی ڈاٹ کھول کر اندر ڈال دیئے پلک جھپکتے ہی وہ سلگتے ہوئے کوئلے شعلے بنکر جلنے لگے۔

"دیکھی آپ نے جاندار ہوا؟" شیل خوشی سے جھومتے ہوئے بولا۔ دکان دار اور گاہک حیرت سے ایک دوسرے کا منہ تک رہے تھے۔ اُن کے منہ سے ایک لفظ بھی نہ نکلا۔ اب شیل نے جھاڑو کا ایک تنکا لے کر اُس کے سرے کو موم بتی سے جلایا، پھر پھونک کر شعلہ بجھا دیا۔ ٹمٹماتا ہوا تنکا دوسری بوتل میں

داخل کیا۔ ٹمٹماتے ہوئے تنکے سے شعلہ بھڑک اُٹھا۔

گاہک آنکھیں ملتے ہوئے بولا: "یہ کیسا عجیب جادو ہے! بوتل تو دیکھنے میں خالی نظر آرہی ہے": "اجی جناب! اِس بوتل میں وہ ہوا بند تھی جسے میں جاندار ہوا" کہہ رہا ہوں۔ میں نے اِسے شورا گرم کرکے حاصل کیا۔ اور ایک راز بتاؤں آپ صاحبان کو؟ ہمارے چاروں طرف جو ہوا ہے اُس کا پانچواں حصّہ اِس جاندار ہوا کا ہے۔"

گاہک بے چارے کی سمجھ میں یہ پانچواں حصّہ اور چھٹا حصّہ خاک نہ آیا۔ مگر دکان دار سے نہ رہا گیا۔ وہ بولا: "معاف کرنا شیل! آج تم کیسی اوٹ پٹانگ باتیں کر رہے ہو۔ بھلا آج تک کسی نے یہ سنا ہے کہ ہوا کے بھی دو حصّے ہوتے ہیں؟ ارے میاں، ہوا میں بس ہوا ہے۔ قصّہ ختم۔ مگر ہاں تمھارے تجربے ہیں بڑے دلچسپ، ذرا پھر دکھانا اپنا جادو۔"

شیل نے تجربے دُہرائے۔ اُس نے مالک کو بہت سمجھانے کی کوشش کی مگر اُسے یقین نہ آیا کہ ہوا کے دو حصّے بھی ہو سکتے ہیں اور آتا بھی کیسے جب کہ بڑے بڑے عقل مند اور عالم ہوا کو ایک ہی عنصر مانتے چلے آئے تھے۔ عنصر کے تو دو حصّے ہو نہیں سکتے ہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ خود شیل کو اپنے تجربے اور اس کے نتیجے پر اچنبھا ہو رہا تھا، مگر جو کچھ اس نے اپنی آنکھوں سے دیکھا تھا اُسے کیسے جھٹلا سکتا تھا۔

اِس کے بعد شیل نے دوسرا تجربہ کیا۔ صراحی میں فاسفورس کے جلنے کے بعد جو 'بے جان ہوا' رہ گئی تھی اُسے شورے سے تیار کی ہوئی 'کار آمد ہوا' میں ملا کر خود اپنی لیبارٹری میں ہوا تیار کی۔ اِس ہوا میں موم بتی جلنے لگی اور جب صراحی میں ایک چوہیا چھوڑی گئی تو وہ بھی پھدکتی رہی۔ گویا اُس

کی تیار کی ہوئی ہوا اور قدرتی ہوا بالکل ایک جیسی تھی۔ اِس سے بھی یہی بات ثابت ہوئی کہ ہماری ہوا بھی دو گیسوں سے مل کر بنی ہے۔ایک جاندار اور دوسری بے جان گیس۔

کچھ دنوں کے بعد شیل نے یہی جاندار ہوا یعنی گیس، سیندور کو گرم کرکے حاصل کرلی۔ وہ اپنی اِس دریافت پر پھولا نہ سماتا تھا۔ اور بات تھی ہی کچھ ایسی۔ جاندار ہوا اس کے لیے دن رات کا مشغلہ بن گئی۔ طرح طرح کی چیزیں اِس گیس میں جلاکر اُن کا تماشا دیکھا کرتا۔ ایک بار اُس نے صراحی میں جاندار ہوا جمع کرکے اس میں جلتا ہوا فاسفورس ڈال دیا اور صراحی کا منہ بند کردیا۔پھر کیا تھا فاسفورس اتنی تیز روشنی کے ساتھ جل اُٹھا کہ آنکھیں چکا چوند ہوگئیں۔ جب صراحی ٹھنڈی ہوگئی تو شیل نے اُسے پانی پر رکھنا چاہا،مگر ہاتھ لگانا تھا کہ ایک زبردست دھماکا ہوا اور کانچ کی صراحی ریزہ ریزہ ہوگئی۔وہ تو خیریت گزری کہ شیل بال بال بچ گیا۔لیکن اِس دھماکے کا سبب بھی اُس کی سمجھ میں آگیا۔صراحی کے اندر کی ساری جاندار ہوا فاسفورس کے جلنے میں مدد دینے میں استعمال ہوگئی تو صراحی کے اندر کچھ باقی نہ رہا۔ تب باہر کی ہوا کے دباؤ سے وہ صراحی چور چور ہوگئی جیسے انڈے کے چھلکے کو ہم دو انگلیوں سے دباکر کچل دیتے ہیں۔

مگر بھلا شیل کہیں ایسے دھماکوں سے ڈرنے والا تھا! اُس نے جاندار ہوا میں پھر فاسفورس جلاکر تجربے کی ٹھانی۔ اِس بار اُس نے صراحی ذرا موٹی کانچ کی لی، جو آسانی سے ٹوٹ نہ سکے۔ جب فاسفورس جلا تو شیل نے پہلے کی طرح صراحی پانی بھرے ٹب میں گردن تک اوندھا دی۔ اس کے بعد جب صراحی کے منہ سے ڈاٹ نکالنے کی کوشش کی تو ڈاٹ باہر نکل نہ سکا۔ وجہ یہ تھی کہ صراحی کے اندر اب خلا پیدا ہوگیا تھا، اس لیے باہر کی

ہوا کا دباؤ ڈاٹ کو دبائے ہوئے تھا۔ پھر ڈاٹ نکلے تو کیسے ؟ مگر شیل کہیں ہار ماننے والا تھا۔ اُس نے ڈاٹ کو باہر نکالنے کے بجائے اندر دھکیل دیا۔ اِس میں کوئی دقت نہ ہوئی۔ ڈاٹ کا اندر جانا تھا کہ ٹب کا پانی صراحی میں چڑھنے لگا، یہاں تک کہ صراحی بھر گئی۔ اب شیل کو یقین ہو گیا کہ اُس نے جو بات سوچی تھی وہ صحیح تھی یعنی کوئی چیز جب ہوا میں جلتی ہے تو اس میں سے "جاندار ہوا" کا حصہ غائب ہو جاتا ہے

شیل نے اپنی دریافت کی ہوئی جاندار ہوا کو بار بار سونگھا۔ اس میں کوئی خاص بو باس نہ تھی۔ معمولی ہوا اور اُس میں کوئی فرق ظاہری طور پر دکھائی نہ دیا۔ مگر واقعہ یہ ہے کہ 'جاندار ہوا' میں سانس لینا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اسی لیے نمونیا یا تپ دِق کے مریض کی جب حالت خراب ہو جاتی ہے اور کمزور پھیپھڑوں کی وجہ سے سانس لینے میں تکلیف ہوتی ہے تو اسے "گیس" دی جاتی ہے۔ وہ گیس یہی "جاندار ہوا" ہوتی ہے۔ البتہ ہم اُسے "جاندار ہوا" کے بجائے "آکسیجن" کہتے ہیں

4 آگ کی رُوح

یہ بات تو ہر آدمی کو معلوم ہے کہ کوئی چیز جلتی ہے تو جلنے کے بعد ختم ہو جاتی ہے۔ پہلے زمانے کے لوگوں کا کہنا تھا کہ ہر جلنے والی چیز کے اندر ایسا مادّہ موجود ہوتا ہے جو اُس شے کے جلتے وقت باہر نکل آتا ہے۔ لکڑی، کاغذ، کپڑا، کوئلا وغیرہ جل کر راکھ ہو جاتے ہیں، جیسے آگ کے شعلے نے اِن چیزوں کی روح نکال دی ہو۔ اِس لیے وہ لوگ اِس نتیجے پر پہنچے تھے کہ جتنی جلنے والی اشیا ہیں اُن

ہیں 'آگ کی روح' جیسی کوئی چیز موجود ہوتی ہے، جو جلتے وقت باہر نکل آتی ہے اور جب 'روح' باہر نکل آئی تو اصل چیز راکھ کا ڈھیر ہو کر رہ گئی۔

مگر یہ 'آگ کی روح' جسے یورپ والوں نے 'فلوجس ٹن' Phlogiston کا نام دیا تھا، ہے کیا چیز؟ اُس وقت یہ کوئی نہیں بتا سکتا تھا۔ کئی کیمیادانوں نے 'فلوجس ٹن' کو علاحدہ کرنے کی کوشش بھی کی مگر ناکام رہے۔ پھر بھی لوگ فلوجس ٹن کے وجود کو مانتے گئے۔ فاسفورس جل کر سفید رنگ کا سفوف بن جاتا، تب وہ کہتے: دیکھا، فاسفورس کے دو حصّے ہیں، سفید سفوف اور فلوجس ٹن۔ فاسفورس جلتا ہے تو فلوجس ٹن باہر نکل آتا ہے اور سفید سفوف باقی رہ جاتا ہے۔

ٹن یا کسی اور دھات پر زنگ لگ جائے تو بھی لوگ یہی کہتے تھے کہ فلوجس ٹن اس دھات سے باہر نکل آیا، اِس لیے صرف زنگ باقی رہ گیا۔

اِسی طرح دوسرے کیمیائی عمل میں بھی اُس زمانے کے سائنس داں فلوجس ٹن ہی کا کرشمہ دیکھتے تھے۔ خود شیل کو اِس پر پورا یقین تھا۔ جب اُس نے 'جاندار ہوا' دریافت کی اُس وقت بھی وہ یہی سمجھتا تھا کہ یہ ہوا کسی چیز سے فلوجس ٹن کو تیزی سے باہر کر دیتی ہے۔ اِس لیے وہ شے بھی عام حالت کی بہ نسبت زیادہ تیز جلنا شروع ہو جاتی ہے۔ دوسری 'بے جان ہوا' چوں کہ فلوجس ٹن سے مل نہیں پاتی اِس لیے جب کوئی جلتی ہوئی شے اِس میں داخل کی جاتی ہے تو بجھ جاتی ہے۔

پھر بھی اِس بات نے شیل کو پریشان کر رکھا تھا کہ جاندار ہوا فلوجس ٹن کو چاہے باہر نکالتی ہو یا نہ نکالتی ہو، اِس کے ساتھ جلے یا نہ جلے۔ مگر وہ غائب کیسے ہو جاتی ہے؟ اُسے بار بار اپنا تجربہ یاد آتا۔

صراحی میں پانی کا چڑھ جانا، عجیب معما تھا۔ آخر اُس نے دل ہی دل میں سوچا: جاندار ہوا، فلوجس ٹن کو باہر نکال کر اُس سے مل جاتی ہوگی اور یہ مرکب گیس اتنی لطیف اور ہلکی ہوتی ہوگی کہ کسی طرح صراحی سے باہر نکل جاتی ہوگی ٹھیک اسی طرح جیسے مٹی کی صراحی میں رکھا ہوا پانی پسیج کر باہر نکل آتا ہے۔

اِس سے آگے کارل شیل سوچ نہ سکا۔ وہ اِس مسئلے کا حل اگر صراحی کے اندر تلاش کرتا تو فلوجس ٹن کی حقیقت پالیتا۔ مگر قدرت کو تو یہ منظور تھا کہ اِس کامیابی کا سہرا کسی دوسرے سائنس داں کے سر بندھے۔ اِس سائنس داں کا نام ہے لے وائسر Lavoisier

5 لے وائسر کے کارنامے

یہ ایک دلچسپ بات ہے کہ 'آکسیجن' کی دریافت کسی ایک نے نہیں بلکہ تین مختلف سائنس دانوں نے کی، جو تین الگ الگ ملکوں کے باشندے تھے۔ اور یہ بھی عجیب اتفاق ہے کہ انھوں نے لگ بھگ ایک ہی وقت میں یہ دریافت کی۔ سب سے پہلا تو کارل شیل تھا، دو ایک سال کے بعد انگلستان کے ایک سائنس داں جوزف پریسٹ لے Joseph Priestley نے شیل کے تجربوں کا حال سنے بغیر اپنے طور پر ہی یہ گیس دریافت کی۔ چند مہینوں بعد فرانس کے ایک سائنس داں لے وائسر Lavoisier نے اس گیس پر تجربے شروع کیے۔

لے وائسر نے تجربے میں ایک ایسی چیز سے مدد لی جو شیل کے پاس بھی موجود تھی اور جوزف پریسٹ لے کے پاس بھی مگر اِن دونوں نے اِس کی پوری اہمیت نہیں پہچانی تھی، اور وہ چیز تھی۔ ترازو!

لے وائسر کی یہ عادت سی ہوگئی تھی کہ کیمیا کے جو بھی تجربے وہ کرتا، اُس کا وزن کرلیتا اور پھر تجربے کے بعد وزن بڑھ جاتا تو وہ کہتا:

"اِس چیز کا وزن بڑھ گیا۔ اِس کا مطلب یہ ہوا کہ کیمیائی عمل کے دوران میں اُس میں کوئی چیز شامل ہوگئی" یا پھر اِس طرح کہتا "اِس کے وزن کم ہوجانے کے معنی یہ ہوئے کہ اِس میں سے کوئی چیز باہر نکل گئی"

ٹیل ہی کی طرح لے وائسر نے بھی خالی صراحی میں فاسفورس بند کرکے جلایا۔ لیکن ہوا کا پانچواں حصہ غائب ہوجانے پر دماغ پر زور ڈالنے کے بجائے اُس نے اپنے ترازو سے سوال پوچھا اور ترازو نے ٹھیک ٹھیک جواب بھی دیا۔

ہوا یہ کہ صراحی میں فاسفورس ڈالنے سے پہلے لے وائسر نے اِس فاسفورس کے ٹکڑے کا بڑی احتیاط سے وزن کرلیا، پھر اُسے صراحی کی ہوا میں جلانے کے بعد سفید رنگ کا جو سفوف صراحی کے چاروں طرف جم گیا تھا اُسے جمع کرکے اُس سفوف کا وزن معلوم کیا۔ پھر اُس نے اپنے آپ سے پوچھا۔ "کون سا وزن زیادہ ہوگا؟ فاسفورس کا، جلنے سے پہلے یا اُس کے بعد، اس سفید رنگ کے سفوف کا جو صراحی کے اندر سے حاصل کیا گیا؟"

اُس زمانے میں جس کسی سے یہ بات پوچھی جاتی، ایک ہی جواب ملتا۔ خود شٹیل بھی یہی کہتا کہ بھلا یہ بھی کوئی پوچھنے کی بات ہوئی، ظاہر ہے فاسفورس سے جب فلوجس ٹن باہر نکل آیا، تب وہ سفوف بنا۔ اِس لیے سفوف کا وزن فاسفورس سے کم ہوگا اور اگر یہ مان لیا جائے کہ فلوجس ٹن کا کوئی وزن ہی نہیں ہوتا ہے بلکہ انسان کی روح کی طرح وہ بھی بغیر وزن کے ہے تو اِس حالت میں سفوف کا وزن، فاسفورس کے وزن کے برابر رہے گا۔

لیکن لے وائسر کی ترازو نے اِس ساری منطق کو باطل کر دکھایا۔ سفید سفوف کا وزن تھا سفورس کے وزن سے زیادہ نکلا۔

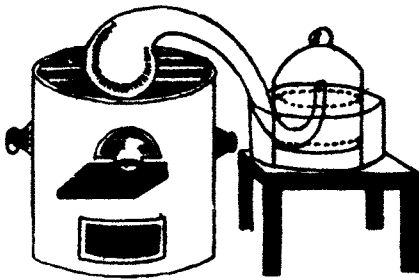
اب اِس کا کیا جواب تھا؟ یہ تو وہی بات ہوئی کہ کوئی ہم لے کہے کہ خالی گھڑے کا وزن پانی کے بھرے گھڑے سے زیادہ ہوگا!

لے وائسر کی جان مصیبت میں آگئی۔ چاروں طرف سے سوالات کی بوچھار شروع ہوگئی، ہر آدمی نے پوچھنا شروع کر دیا: "لیکن حضرت یہ تو بتائیے کہ سفید رنگ کے سفوف کا وزن بڑھ کیسے گیا؟ کون سی چیز کا اِس میں اضافہ ہوگیا؟"

"ہوا کے ایک حصّے نے فاسفورس سے مل کر اسے سفوف بنایا، اس لیے سفوف کا وزن بڑھ گیا" لے وائسر نے بڑے اطمینان کے ساتھ ان لوگوں کو جواب دیا: "ہوا کا جو حصّہ کسی چیز کے جلنے کے بعد غائب ہوتا نظر آتا ہے، دراصل غائب نہیں ہوتا ہے بلکہ جلنے والی شے کے ساتھ مل جاتا ہے۔ سفید رنگ کے سفوف کا وزن جتنا فاسفورس سے زیادہ ہوتا ہے اُس کے برابر غائب ہونے والی ہوا کا وزن ہوتا ہے۔"

بات صاف ہوگئی۔ فلوجس ٹن کے نظریے کا جنازہ نکل گیا! جو لوگ فلوجس ٹن کو مانتے چلے آئے تھے وہ اپنا سا منہ لے کر رہ گئے۔

لے وائسر نے بہت جلد سمجھ لیا کہ جو بات فاسفورس کے جلانے سے پیدا ہوتی ہے وہی دوسری چیزوں کو جلانے سے بھی ہوگی۔ بلکہ اس کے تجربوں نے تو یہ بھی بتا دیا کہ جب کسی دھات میں زنگ لگ جاتا ہے تو بھی بالکل وہی بات ہوتی ہے جو کسی چیز کے جلنے سے ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کوئی چیز جل جائے یا کسی دھات میں زنگ لگ جائے تو کیمیا کی زبان میں کہا

جائے گا کہ بات ایک ہی ہوئی۔ لے وائسر نے اِسے ثابت کر دکھایا۔ اس نے کانچ کی ایک بوتل میں ٹن کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالا اور بوتل کو اس طرح بند کیا کہ باہر سے کوئی چیز اُس کے اندر جانے نہ پائے۔ پھر اس نے بڑا سا آتشی شیشہ لیا اور اُس کے ذریعے سورج کی تیز کرنوں کو ٹن پر مرکوز کیا۔ وہ ٹکڑا اتنا گرم ہوگیا کہ کچھ دیر بعد پگھل گیا اور سرمئی رنگ کا سفوف سا بن گیا بالکل اسی طرح جیسے ٹن میں زنگ لگ کر بن جاتا ہے۔

جاندار ہوا جمع کرنے کا طریقہ (شیل)

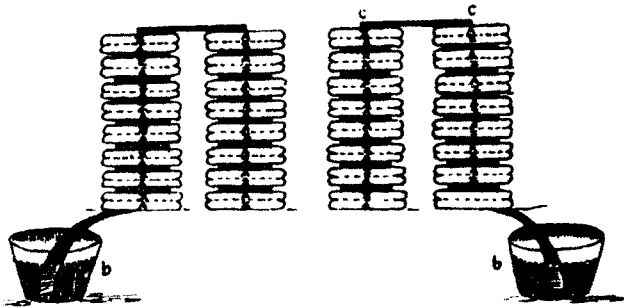
تجربے سے پہلے لے وائسر نے اپنی عادت کے مطابق ٹن کا وزن کرلیا تھا اور بوتل کے اندر کی ہوا کا بھی۔ تجربے کے بعد اُس نے سرمئی سفوف کا وزن معلوم کیا اور بوتل میں جو ہوا کا حصہ باقی رہ گیا تھا اُس کا بھی۔ نتیجہ وہی نکلا جو پہلے سمجھ چکا تھا۔ بوتل کی ہوا کے وزن میں جتنی کمی آگئی تھی ٹھیک اسی قدر سفوف کا وزن ٹن کے وزن سے بڑھ گیا تھا۔ سوچنے کی

بات یہ تھی کہ بوتل کے اندر سورج کی کرنوں کے سوا اور کوئی چیز داخل نہیں ہو سکتی تھی۔ پھر ٹن میں زنگ لگنے کے بعد اس کا وزن کیسے بڑھ گیا اور ہوا کا وزن کیسے ہوا؟ جواب وہی تھا ٹن کے ساتھ ہوا کا وہ حصّہ جسے ہم جاندار ہوا کہہ چکے ہیں، مل گیا، اِس سے زنگ لگا۔ یہی وجہ ہے کہ زنگ آلود ٹن کا وزن بڑھ گیا۔

لے وائسر نے ایک اور تجربے سے اپنی بات پکّی کر لی۔ اُس نے لکڑی کا خالص کوئلا لے کر اس کا وزن کیا۔ ایک برتن میں جاندار ہوا بھر کر کوئلا جلایا۔ کوئلا بڑی تیز روشنی کے ساتھ جلتا رہا یہاں تک کہ بالکل جل گیا اور اُس کا نشان بھی باقی نہ رہا۔ جلنے کے بعد کوئلا کیا ہوا؟ ختم ہو گیا؟ لے وائسر نے اپنے ترازو پر برتن کا اب جو دوبارہ وزن کیا تو معلوم ہوا کہ پہلے کی نسبت اُس کا وزن ٹھیک اُتنا ہی بڑھ گیا ہے جتنا کہ کوئلے کا وزن تھا۔ مطلب ہے نہ تو کوئلا ختم ہوا نہ غائب ہوا بلکہ جلتے وقت وہ جاندار ہوا کے ساتھ ملتا گیا اور برتن میں اب اِس مرکّب سے ایک نئی چیز تیار ہو گئی جسے لے وائسر نے "کاربونک ایسڈ گیس" کا نام دیا۔

لے وائسر نے جب اپنے تجربے اُس زمانے کے سائنس دانوں کے سامنے دُہرائے تو اس پر آفت ٹوٹ پڑی۔ چاروں طرف سے اعتراضات کی بوچھاڑ! کوئی بھی یہ ماننے کے لیے تیار نہ تھا کہ ایک شے جلنے کے بعد ضائع نہیں ہوتی بلکہ ایک نئے مرکّب میں بدل جاتی ہے۔ کوئی یہ تسلیم کرنا نہیں چاہتا تھا کہ دھات کو زنگ لگنے کے بعد نیا مرکب بن جاتا ہے۔ لے وائسر نے ان باتوں کا مقابلہ کیا۔ اُس کو اپنے ترازو پر پورا بھروسا تھا جو دھوکا نہیں دے سکتا تھا۔ فلوجِسٹن نہ تو اُس نے اپنی آنکھوں سے دیکھا تھا اور نہ کسی

اور نے۔ اِس لیے اُسے وہ ماننے کے لیے تیار نہ تھا اور تیار بھی کیسے ہوتا جب خود اُس کے ذاتی مشاہدے دوسرے نتیجے بتا رہے تھے۔

کچھ دنوں کے بعد اعتراض کرنے والوں کا زور دھیما پڑنے لگا۔ جنھیں لے وائسر کے ترازو پر شک تھا، وہ خود بھی اپنے ترازو پر وہی تجربے دہرا کر اسی نتیجے پر پہنچے اور آخر انھیں کہنا پڑا: "لے وائسر نے جو کچھ کہا ہے وہ ٹھیک ہی ہے۔"

لے وائسر کے تجربے کا سامان

6 عناصِر کی تلاش

جب فلوجس ٹن کی بات ختم ہو چکی اور 'جاندار ہوا' کی بات پکی ہو گئی تو کیمیا کا سائنس ایک نئے راستے پر لگ گیا۔ اب تک حکیم، فلسفی اور سائنس داں یہی سمجھتے تھے کہ دنیا میں صرف چار عناصر یعنی ہوا، پانی، آگ اور مٹی ہیں اور انھیں "عناصرِ اربعہ" (اربع ۔ چار) کہتے تھے۔ اِن کا کہنا تھا کہ سب چیزیں انھیں چار عنصروں سے مل کر بنتی ہیں۔ لیکن شیل اور لے وائسر کے تجربوں کے بعد یہ سائنس داں بھی سر کھجانے لگے اور سوچنے لگے کہ اصل میں عنصر کن چیزوں کو مانا جائے؟ اب فاسفورس بھی عنصر بن گیا، اِن کے جلنے کے بعد جو سفید

زنگ کا سفوف ملا وہ مرکب کہلایا ۔ یعنی فاسفورس اور"جاندار ہوا" کا مرکب۔
اسی طرح کاربن عنصر مانا گیا اور کاربونک ایسڈ گیس، کاربن اور "جاندار ہوا" کا مرکب
کہلایا۔ لے وائسر نے اعلان کیا کہ سارے دھات تو عنصر ہیں لیکن اِن پر جو
زنگ جم جاتا ہے وہ اِس دھات اور "جاندار ہوا" کا مرکب ہوتا ہے۔ دھاتوں کے علاوہ جاندار
ہوا اور "بے جان ہوا" بھی اپنی جگہ عنصر بتلائے گئے۔ "جاندار ہوا" کو لے وائسر نے آکسیجن کا نام دیا
آکسیجن کے معنی ہیں "تیزاب بنانے والا"۔ فاسفورس، آکسیجن کے ساتھ
مرکب بن کر جو سفید سفوف بناتا ہے، وہ تیزابی ہوتا ہے۔ کاربن بھی
آکسیجن کے ساتھ مرکب بن کر کاربونک ایسڈ گیس، ایک تیزابی گیس بناتا
ہے۔ لے وائسر نے ہوا کے دوسرے حصّے یعنی "بے جان ہوا" کو ایزوٹ
کا نام دیا۔ یہ ایک یونانی لفظ ہے، جس کے معنی ہیں "بے جان"۔ بعد
میں اِسے "نائٹروجن" کا نام دیا گیا۔

اُس وقت تک لوگ پانی کو بھی عنصر ہی سمجھتے تھے۔ دنیا بھر کے سائنس
دانوں نے اپنے علم کے مطابق عنصروں کی جو فہرست بنائی تھی، اس میں
سب سے پہلے ہوا اور پانی کا نام لکھا تھا مگر اب وہ جان گئے کہ ہوا ایک
عنصر ہونے کے بجائے دو عنصروں۔ گیسوں سے مل کر بنتی ہے۔ اِس
علم سے ٹھیک دس سال کے بعد یہ بھی معلوم ہوا کہ پانی ایک عنصر نہیں ہے،
بلکہ دراصل مرکب ہے۔ اِس کا پتا چلانے والا پہلے تو انگلستان
کا ایک باشندہ کیونڈِش تھا اور بعد میں ہمارے دوست لے وائسر
نے بھی یہی بات بتائی۔

اب ذرا سوچیے کہ اُس زمانے کے لوگوں کا کیا حال ہوا ہوگا جب
اُنھیں بتایا گیا کہ پانی دو گیسوں کا مرکب ہے۔ اُن میں سے ایک آکسیجن

ہے اور دوسری گیس ہائڈروجن ہے۔ "ہائڈروجن" کے معنی ہیں "پانی بنانے والا" اِس خبر سے سائنس کی دنیا میں ہل چل مچ گئی۔ لوگ کہتے ہوں گے، یا اللہ! دنیا کو کیا ہو گیا ہے۔ صدیوں سے جو باتیں ہم مانتے چلے آئے ہیں اب وہ اُلٹی ہو رہی ہیں۔ بعض لوگ شاید اِس بنا پر یہ بھی سمجھنے لگے ہوں گے کہ یہ سب قیامت کی نشانیاں ہیں۔ مگر جو لوگ خدا کی قدرت کو زیادہ سمجھنے کی کوشش کر رہے تھے ان کو ایسی خبروں سے کوئی پریشانی نہیں ہوتی۔

لے وائسر نے پُرانے چار عناصر کا خیال چھوڑ کر تیس عنصروں کی

لے وائسر

نئی فہرست تیار کی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ دنیا میں جتنی اشیا دکھائی دیتی ہیں وہ سب کی سب اِن تیس میں سے ایک یا دو یا اِس سے زیادہ عنصروں سے مل کر بنی ہوئی ہیں، لیکن اِس پر بھی لے وائسر کا دل مطمئن نہ تھا۔ اُسے اپنی فہرست پر اکثر شک ہوتا رہا۔

ایک جگہ اُس نے لکھا ہے: "میں اِن تیس اشیا کو عنصر اس لیے مانتا ہوں کہ اِس کے سوا چارہ نہیں ہے۔ یہ چیزیں ایسی ہیں جن کو دوسری سادہ چیزوں سے اب تک علاحدہ نہیں کیا جا سکا ہے لیکن میرا یہ خیال ہے کہ اِن میں کئی چیزیں مفرد عنصر کے بجائے مرکب ہیں۔ ایک وقت آئے گا جب کیمیاداں ایسے طریقے معلوم کرلیں گے جن سے مرکب کے اجزا الگ کیے جاسکیں گے۔ جیسا کہ ہوا اور پانی کے بارے میں ہوا۔"

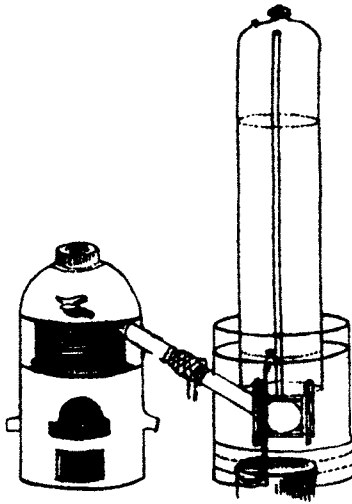
لے وائسر کی یہ پیش گوئی بہت جلد حرف بہ حرف صحیح نکلی۔ اس کا بیان اگلے صفحوں پر پڑھیے۔

دوسرا باب

۱ بجلی اور کیمیا کے دوستانہ تعلقات

انیسویں صدی کے شروع میں اٹلی کے دو سائنس داں گیلوَنی Galvani اور وولٹا Volta نے یہ ایک عجیب بات معلوم کی کہ بجلی کو جب موقع ملتا ہے تو کسی دھات کی بنی ہوئی چیز کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک گزر جاتی ہے۔ اِس دریافت کا سہرا گیلوَنی کے سر ہے۔ لیکن وولٹا کی تشریح سے بات آسانی سے سمجھ میں آگئی کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ وولٹا نے اٹھارھویں صدی کے آخری حصّے میں بجلی پیدا کرنے کے آلات سب سے پہلے تیار کیے تھے اور بس اسی زمانے میں سائنس کی تحقیقات کی کایا پلٹ گئی۔

وولٹا نے بجلی کیسے پیدا کی، یہ بھی سن لیجیے۔ پہلے روپے کے برابر چاندی یا تانبے کا ایک گول ٹکڑا کاٹ لیا، اس پر اتنا ہی بڑا جست کا ٹکڑا رکھا۔ پھر گتّے یا چمڑے کا ایسا ہی ٹکڑا نمک کے پانی میں بھگو کر جست کے ٹکڑے پر رکھا۔ (گتّے یا چمڑے کی جگہ نمک کے پانی میں کپڑا بھگو کر بھی رکھا جا سکتا ہے) اِس کے اوپر پھر چاندی اور اُس پر جست کے ٹکڑے رکھے۔ اِس طرح کوئی بیس یا تیس ٹکڑے، پہلے چاندی پھر جست پھر بھیگے

چمڑے کی ترتیب سے تہ بہ تہ جما دیے گئے۔ جس طرح پچیس تیس روپے ایک کے اوپر دوسرا جما کر روپوں کی گڈی بناتے ہیں اسی طرح یہ 'وولٹا مینار' بن گیا۔ اسی کو انگریزی میں 'وولٹا پائل' کہتے ہیں۔ اس مینار کے دو سروں کو ملانے سے بجلی بہنے لگی۔

وولٹا کا مینار

'وولٹا مینار' کا بننا تھا کہ لوگوں کو بہت سی نئی نئی باتیں معلوم ہونے لگیں۔ پہلی بات تو یہ تھی کہ جب اس سے بجلی پانی میں گزاری گئی تو دیکھا گیا کہ پانی کے اجزا الگ الگ ہو گئے یعنی ایک کنارے پر ہائڈروجن گیس کے بلبلے نکلنے لگے اور دوسرے سرے پر آکسیجن کے۔ کچھ دنوں بعد پتا چلا کہ کسی دھات کے مرکب کو پانی میں حل کر کے اس میں سے بجلی گزاری

جائے تو دھات کے ذرّات محلول سے باہر نکل آتے ہیں۔ مثلاً نیلا تھوتھا پانی میں حل کرکے اُس میں سے بجلی گزاری جائے تو ایک کنارے پر خالص تانبے کی تہ جمنے لگے گی۔

اِسی طرح چاندی اور سونے کے مرکب کے محلول سے اِن دھاتوں کو بھی علاحدہ کیا جا سکتا ہے۔

وولٹا خود کیمیا داں نہ تھا، لیکن اُس کی اِس نئی دریافت سے کیمیا دانوں کو بڑا فائدہ پہنچا کیوں کہ جو کام دھات پر بجلی کے گزارنے سے ہو سکتا تھا وہ آگ پر گرم کرنے سے نہیں ہو سکتا تھا اور پھر کتنی آسانی سے، نہ دھنواں، نہ جلنے کا خوف، نہ ٹوٹ پھوٹ کا ڈر! نتیجہ یہ ہوا کہ روزانہ دھڑا دھڑ نئے تجربے شروع ہو گئے۔ جسے دیکھو بجلی گزار کر کیمیائی تجربے کر رہا ہے۔ اخبار اور رسالے تو اِن تجربوں کا حال چھاپتے چھاپتے تنگ آ گئے، لیکن اِن تجربے کرنے والے کیمیا دانوں میں جس نے واقعی نام پیدا کیا وہ انگلستان کا باشندہ ہمفری ڈیوی تھا۔ اُس کے کارنامے سائنس پڑھنے والوں کو ہمیشہ یاد رہیں گے۔

2 ہمفری ڈیوی کی کہانی

جس زمانے میں پروفیسر گیلوِنی نے بجلی دریافت کی، ہمفری ڈیوی بچّہ تھا۔ بچپن میں اُسے پڑھنے کا شوق بس واجبی ہی سا تھا۔ آئے دن اُستادوں کی دھمکی، ڈانٹ ڈپٹ اور کبھی تو سزا کی نوبت بھی آ جاتی تھی۔

اس وجہ سے اُس کا دل بھی کتابوں سے اُچٹ گیا۔ صاحبزادے کا محبوب شوق تھا اشعار یاد کرنا اور مچھلی کا شکار۔ زیادہ وقت اِنھیں مشغلوں میں صرف ہوتا تھا۔ اُستاد مایوس ہو گئے اور سمجھنے لگے کہ اب یہ کھلنڈرے صاحبزادے تعلیم سے محروم رہیں گے۔ ہمفری انگلستان کے جس گاؤں میں پیدا ہوا تھا، اُس کا نام ہے " پنزانسے "۔ گاؤں بہت چھوٹا اور معمولی سا تھا۔ وہاں تک پہنچنے کے راستے بھی اِتنے خراب تھے کہ کچھ نہ پوچھیے۔ آج کل بمبئی سے امریکا پہنچ جانا زیادہ آسان ہے مگر اُن دنوں لندن سے پنزانسے پہنچنا زیادہ مشکل تھا۔ گاڑی تو جا ہی نہیں سکتی تھی، لوگ عام طور پر گھوڑوں پر جایا کرتے تھے۔ سڑک پر کسی گاڑی کا دکھائی دینا اِتنا ہی حیرت انگیز تھا جتنا نیویارک کی سڑک پر اونٹ کا چلنا۔ پسماندگی کا جب یہ عالم ہو تو اُس گاؤں کے لوگوں کو باہر کی دنیا کا حال کیا معلوم ہوتا ہوگا؟ اور اُس گاؤں کی خبریں باہر والے کیا جانتے ہوں گے؟ گاؤں والوں کے دل پسند مشغلے تھے مُرغ بازی، شکار، باکسنگ وغیرہ اس سے آگے بڑھے تو شراب کی بدمستی۔ ایسے ماحول میں کسی نوجوان کے سائنس پڑھنے یا سائنس میں دلچسپی لینے کا سوال ہی کیا تھا۔

سولہ برس کی عمر تک ہمفری ٹھیٹھ دیہاتی کی زندگی بسر کرتا رہا مگر باپ کی اچانک موت نے اُس میں بڑی تبدیلی پیدا کر دی۔ ذمہ داری کا غیر معمولی احساس پیدا ہو گیا۔ اُس کا باپ لکڑی پر نقش کاری کا کام کرتا تھا۔ ہمفری سب سے بڑا بیٹا تھا۔ اس لیے باپ کے مرنے کے بعد گھر کی ذمہ داری اُس کے سر آ پڑی، مگر شعر یاد کرنے اور مچھلیاں پکڑنے والا یہ نوجوان کرتا تو کیا؟ اُس کی سمجھ میں کچھ نہ آیا۔ آخر ایک مقامی ڈاکٹر بور لاس

کے یہاں دوا سازی کا کام سیکھنے لگا ۔ یہ صاحب اُس زمانے کے عام ڈاکٹروں کی طرح بالکل "خانہ ساز" ڈاکٹر تھے ۔ انھوں نے طب باقاعدہ کہیں نہیں پڑھی تھی ۔ بس کچھ دنوں تک ایک پرانے ڈاکٹر کے ساتھ رہ کر اور اُس کے علاج کے طریقے کو دیکھ کر کچھ علم حاصل کر لیا تھا ۔ ہمفری کا بھی خیال تھا کہ بورلاس کے ساتھ رہ کر اسی طرح وہ بھی ڈاکٹری سیکھ جائیگا ۔ اُس زمانے میں علم اور ہنر سیکھنے کا یہی عام طریقہ تھا ۔ ڈاکٹر بورلاس کا اپنا دوا خانہ بھی تھا جس میں ہر قسم کی دوائیں وہ خود تیار کرتا تھا ۔ ہمفری نے جب کام شروع کیا تو پہلے اُسے سفوف بنانا ، نمک حل کرنا ، مسالے تیار کرنا ، تیل اور تیزاب وغیرہ کی کشید کرنا سیکھنا پڑا اور یہیں سے کیمیا سے اُس کی دلچسپی شروع ہوئی ۔

ہمفری ڈیوی کی زندگی کی کہانی بڑی حد تک کارل شیل Scheele کی زندگی کی کہانی سے ملتی جلتی ہے ۔ سفوف اور گولیاں بناتے بناتے وہ کیمیا کے نہایت پیچیدہ تجربے کرنے لگا مگر اس کے ساتھ ان حضرت کا ذوقِ شعر گوئی اور مچھلیوں کے شکار کا شوق بھی برقرار رہا ۔ لیکن رفتہ رفتہ ان مشغلوں سے دلچسپی کم ہوتی گئی اور کیمیا دانی کا شوق بڑھتا گیا ۔ اس کی وجہ سے بے چارے ڈاکٹر بور لاس اور اُس کے گھر والوں کی جان عجیب مصیبت میں تھی گھر والوں یا دوستوں کے ساتھ بیٹھے باتیں کر رہے ہیں کہ ایک زور دھماکا ہوا ۔ معلوم ہوا کہ ہمفری صاحب کوئی تجربہ فرما رہے ہیں سب لوگ پڑے سو رہے ہیں کہ ایک بم پھٹنے کی سی آواز آئی ، لوگ ہڑبڑا کر اُٹھ بیٹھے ، بچے چیخنے لگے ، پتا چلا کہ یہ بھی جناب ہمفری کی کارستانی ہے جو کیمیا کا کوئی سربستہ راز معلوم کر رہے ہیں!

ایک طرف تو یہ تجربے جاری تھے ، دوسری طرف ہمفری کو بڑی شدت کے ساتھ اِس کا احساس ہونے لگا کہ اُس کا علم ناقص ہے۔ اس نے یہ کمی پوری کرنے کی ٹھان لی اور اپنی تعلیم کا ایک مکمل منصوبہ تیار کیا۔ اس منصوبے میں جن علوم و فنون کا سیکھنا شامل کیا گیا وہ یہ تھے سات اہم زبانیں سیکھنا اور سائنس کے تقریباً بیس شعبوں کا مطالعہ کرنا جن میں فلسفے سے لے کر علم الابدان، سبھی کچھ شامل تھا۔ یاد رہے جب یہ منصوبہ تیار ہو رہا تھا اُس وقت ہمفری کی عمر صرف سولہ برس تھی ۔ بہ ظاہر تو ایسا معلوم ہوتا تھا کہ ہمفری نے اتنا بڑا پہاڑ جیسا کام اپنے سامنے رکھ کر اپنی خود کشی کا سامان مہیا کر لیا ہے مگر حیرت انگیز بات تھی کہ سائنس اور فلسفے کی بڑی موٹی موٹی اور مشکل کتابیں ہمفری اس تیزی سے پڑھ ڈالتا جیسے وہ ناول یا کہانی پڑھ رہا ہو۔ دیکھنے والے سمجھتے جیسے وہ صرف ورق گردانی کر رہا ہے۔ اتنا کچھ پڑھ لینے اور علم حاصل کر لینے کے بعد اُس کی قدر و منزلت اُس کے گاؤں پنزانسے اور اُس کے آس پاس کے دیہات میں کیوں نہ پھیل جاتی! رفتہ رفتہ اُس کی شہرت دور دور تک پہنچنے لگی ۔

1798 میں جب ہمفری کی عمر صرف تیس برس تھی اُسے برسٹل شہر کے ایک طبی ادارے کی طرف سے دعوت ملی ۔ یہاں ایک پروفیسر بیڈ ڈوس Beddoes تھے جو بیماروں پر مختلف گیسوں کا تجربہ کر رہے تھے ان میں نائٹروجن، آکسیجن اور کچھ دوسری نئی نئی دریافت شدہ گیسیں بھی استعمال ہو رہی تھیں۔ یہاں پہنچ کر ہمفری ڈیوی کو بڑے دلچسپ تجربے کرنے کے موقعے ملے اور یہیں اُس نے وہ

گیس دریافت کی جس کا اعصاب پر نشے کی طرح اثر ہوتا ہے۔ اِس دریافت نے ہمفری کو سارے انگلستان میں مشہور کردیا اور اِس گیس کا نام " ہنسانے والی گیس ہے Laughing Gas رکھا گیا۔

ایک دن اُسے لندن سے ایک خط ملا جس میں لکھا تھا کہ وہاں کی سب سے مشہور اور معتبر سائنسی جماعت "رایل سائنٹفک انسٹی ٹیوشن" نے اُسے اپنے یہاں کام کرنے کی دعوت دی ہے۔ ہمفری ڈیوی کی خوشی کا ٹھکانا نہ رہا کیوں کہ اُس کو اس سے بہتر اور کیا موقع مل سکتا تھا اور اِس سے بڑھ کر اور کیا عزت ہو سکتی تھی! اُس نے بڑی خوشی سے یہ دعوت قبول کرلی۔ رایل انسٹی ٹیوشن میں اُس کو کیمیا کے پروفیسر کا اسسٹنٹ، لیبارٹری کا ڈائرکٹر اور انسٹی ٹیوٹ کے رسالے کا اسسٹنٹ اڈیٹر مقرر کیا گیا۔ تنخواہ ایک سو اشرفی سالانہ طے پائی، اس کے علاوہ مکان ایندھن اور روشنی کے لیے موم بتیاں مفت ملتی تھیں۔ ڈیوی کو اِس سے زیادہ اور کیا چاہیے تھا۔

3 پہلا لیکچر

رایل انسٹی ٹیوٹ میں عام طور پر سائنس کے موضوعات پر

ایسے لیکچر ہوا کرتے تھے جن میں عام لوگوں کو بھی سننے کی اجازت ہوتی تھی۔ اور اِس کے لیے داخلے کی فیس مقرر کی جاتی تھی۔

جب ہمفری ڈیوی کو کیمیا پر لیکچر دینے کے لیے کہا گیا تو یہ خبر بہت جلد شہر میں پھیل گئی۔ ہر شخص اِس نوجوان پروفیسر کا ذکر کرنے لگا اور شوق سے لوگ اُس کے لیکچر کے لیے ٹکٹ خریدنے لگے۔

لیکچر کے دن جب لوگ رایل انسٹی ٹیوٹ پہنچ کر ہال میں داخل ہوئے تو اُن کی نظریں مقرر کے لیے چوڑے ٹیبل پر پڑیں جس پر طرح طرح کے آلات بکھرے تھے۔ اُن میں ایک وولٹا کا مینار بھی تھا، جس کے بجلی کے تار مختلف سمتوں میں پھیلے ہوئے تھے۔

ٹھیک وقت پر دروازہ کھلا اور سامعین کی نگاہیں نئے پروفیسر پر پڑیں۔ خواتین نے اپنی عینکیں سنبھال لیں (اُن دنوں عورتیں عینک لگانے کے بجائے عینک کو انگلیوں سے پکڑ کر دیکھا کرتی تھیں) مردوں نے اپنی گردنیں اونچی کیں۔ اُن کے سامنے چھبیس سال کا نوجوان کھڑا تھا۔ جس کا سر زرا چھوٹا اور گھنے بال مٹیالے رنگ کے تھے۔ چہرے سے ذہانت اور آنکھوں سے ذکاوت ٹپک رہی تھی۔ سب کی زبان پر ایک ہی جملہ تھا: "کتنا کم سن نوجوان!"

یہ نوجوان تھا: "پروفیسر ہمفری ڈیوی"۔ ایک دور افتادہ گاؤں کے بڑھئی کا بیٹا، جو چند سال پہلے تک ہاتھوں میں مچھلیاں پکڑنے کی بنسی اور جیب میں کیچوے بھرے پنزانسے کی گلیوں میں دوڑتا پھرتا تھا اب وہی ڈیوی لندن کی سب سے اعلیٰ علمی سوسائٹی میں لیکچر دینے کھڑا تھا۔ کیسا انقلاب!

ہمفری ڈیوی پہلے تو کچھ گھبرایا، مگر بہت جلد سنبھل گیا۔ لیکچر کے ساتھ کبھی وہ دکھاتا کہ بیٹری کی پلیٹ پر تیزاب کے قطرے جمع ہوتے ہی نیلا لٹمس سرخ ہو جاتا، کوئی شے غائب ہو جاتی اور اُس کی جگہ نئی چیز سامنے آجاتی وغیرہ۔ ایک طرف اُس کا دل نشیں انداز بیان اور دوسری طرف دلچسپ تجربے! اِن کی مدد سے سننے والوں کو کیمیا کی بہت سی مشکل باتیں آسانی سے سمجھ میں آنے لگیں۔ ایسا معلوم ہوتا تھا جیسے ہمفری ڈیوی سائنس داں کے بجائے شاعر ہے، جو اپنی شاعری سے لوگوں پر جادو کر رہا ہے۔ کوئی واعظ یا مبلّغ شاید ہی اِس سے زیادہ دل نشیں انداز میں تقریر کرتا ہو!

اُس کی تقریریں بے حد کامیاب رہیں۔ روزانہ ہال کھچا کھچ بھرا رہتا۔ تقریر کے بیچ میں سامعین زور زور سے تالیاں بجا کر اپنی پسندیدگی کا اظہار بھی کرتے۔ خواتین خوش ہو کر ہمفری کو گلدستے پیش کرتیں۔ اِس طرح ہمفری ڈیوی نے ایک خاص قسم کی مقبولیت حاصل کرلی۔ اُسے بڑی اعلیٰ سوسائٹیوں میں مدعو کیا جانے لگا اور اُن گھروں میں اُس کی بڑی آؤ بھگت ہونے لگی۔ جتنی دعوتوں میں وہ شریک ہوتا اور اُن میں جتنا وقت اُس کا صرف ہوتا اُس پر بعض لوگ افسوس بھی کرتے کہ اِس بڑے سائنس داں کا اِتنا قیمتی وقت ضائع ہو رہا ہے، مگر واقعہ یہ تھا کہ اِن ضیافتوں اور دلچسپ مشغلوں کے بعد جب ہمفری اپنے کام میں منہمک ہو جاتا تو پھر اُسے دوسری کسی بات کی خبر نہ ہوتی اور وہ اپنے بے کار گزرے ہوئے وقت کی پوری طرح تلافی کر لیتا۔

ہمفری ڈیوی (نوجوانی میں)

رائل انسٹی ٹیوٹ میں ہمفری کو کیا کام کرنا تھا، یہ بات صاف طور پر اسے بتائی نہیں گئی تھی۔ اس لیے اس سے عجیب عجیب کام لیے جانے لگے چمڑا پکانے (دباغت) کا کام کرنے والوں کی معلومات کے لیے اس کو اس کے علم پر لیکچر دینے کے لیے کہا جاتا تو بے چارہ ہمفری عذر کرتا کہ اس نے یہ کام کبھی نہیں سیکھا، پھر اس کے متعلق لیکچر کس طرح دے؟ کبھی اس سے کہا جاتا کہ تم کیمیا تو جانتے ہوتا؛ دباغت کا تعلق کیمیا ہی سے تو ہے۔ اب اس تصفیے کے بعد مزید بحث کی گنجایش

کہاں رہتی ؟ اِس لیے ہمفری دباغت کے فن کا مطالعہ کرنے لگا اور لیکچر کی تیاری میں مشغول ہوگیا۔ اُس کی ذہانت کا یہ عالم تھا کہ بہت جلد وہ اِس فن کا ماہر بن گیا۔ اُس نے چمڑا پکانے کی نئی نئی ترکیبیں معلوم کرلیں، نئے مسالے بنائے۔ اِس کام میں کتھے کا استعمال اُسی کی ایجاد ہے۔ اِس کے بعد انسٹی ٹیوٹ کے منتظمین نے ایک نیا کام اُس کے سپرد کیا۔ انسٹی ٹیوٹ میں قدرتی طور سے پائی جانے والی دھاتوں اور پتھر کے نمونوں کا بڑا اچھا ذخیرہ تھا۔ ہمفری سے کہا گیا کہ وہ اِن کی باضابطہ تقسیم کرکے الگ الگ کرے۔ اِس کا مطلب یہ ہوا کہ ہمفری کو اِن سب کا تجزیہ کرکے معلوم کرنا تھا کہ کون سا پتھر کیا ہے؟

جب یہ ہوچکا تو ہمفری کو زراعت کی طرف توجہ کرنے کے لیے کہا گیا۔ اِس کی خاطر ہمفری کو آس پاس کے کھیتوں پر جانا پڑا۔ وہاں اُس نے کاشت کاروں سے کھاد اور مٹی کے بارے میں باتیں کیں اور انھیں مفید مشورے دیے۔

یہ سارے کام ہمفری کرتا رہا لیکن اوپری دل سے۔ اُس کی اصلی دلچسپی برقی کیمیا Electric Chemistry میں تھی اور اُس کے مطالعہ میں وہ اپنا وقت صرف کرنا چاہتا تھا۔ شہر برسٹل کے قیام کے دوران میں ڈیوی نے وولٹا کے مینار پر بہت سے تجربے کیے تھے اور اب تو رایل انسٹی ٹیوٹ کی ساری لیبارٹری اس کے قبضے میں تھی۔ اِس میں بیٹھ کر وہ زیادہ سے زیادہ قوت والی بیٹری بنانے میں منہمک ہوگیا۔ بعض بیٹریوں میں تو سوسو پلیٹیں لگائیں۔ بجلی کی وجہ سے جو کیمیائی تغیر ہوتا ہے۔ ڈیوی کو بس اُسی کے مطالعے کا شوق تھا، وہ اُسی کے

تجربے کرنا چاہتا تھا۔ جب پانی میں سے بجلی گزاری جاتی ہے تو اُس میں تیزاب اور القلی Alkalie کہاں سے آجاتا ہے؟ اس سوال میں ڈیوی کو بڑی گہری دلچسپی تھی۔ آہستہ آہستہ اسے اپنے سوال کا جواب ملنے لگا۔ اُس نے سوچا کہ تیزاب یا القلی کے ذرّے یا تو اُس کانچ سے نکلتے ہوں گے جس سے بیڑی کا برتن بنا ہے یا پھر بیڑی کی پلیٹوں پر باہر سے کچھ ایسے ذرّے جمع ہو جاتے ہیں جن میں سے بجلی گزرتی ہے۔ اپنی بات ثابت کرنے کے لیے اُس نے ایک نیا تجربہ کیا۔ اُس نے ایک نئی بیڑی بنائی جس کا برتن کانچ کے بجائے سونے کا تھا اور جس میں معمولی پانی کی جگہ کشید کیا ہوا پانی ڈالا گیا تھا۔ اب جو بجلی گزاری گئی تو ہائڈروجن اور آکسیجن کے بلبلے تو اُٹھے مگر تیزاب یا القلی کا پتا نہ تھا۔

25 نومبر 1806 کو ہمفری ڈیوی نے اس تجربے کے نتیجے۔ ایل انسٹی ٹیوٹ میں بیکری اَن Bakerian لیکچر کے دوران میں پیش کیے۔ مسٹر بیکر Baker ایک مالدار تاجر تھے جنھوں نے اِن لیکچروں کے لیے ایک سو پونڈ وقف کردیے تھے۔ ان کی وصیت کے مطابق اِس رقم کی آمدنی ہر سال ایک لیکچر پر خرچ کی جاتی تھی۔ جس کا نام "بیکری اَن لیکچر" رکھا گیا تھا۔ اِس لیکچر میں کسی نئی سائنسی دریافت کا ذکر کیا جاتا تھا۔ انیسویں صدی کے شروع میں بیکری اَن لیکچر دینے کے لیے کسی سائنس داں کا مدعو کیا جانا، بڑا اعزاز سمجھا جاتا تھا۔ پہلی بار 1806 میں اِس لیکچر کے لیے ہمفری ڈیوی کو دعوت دی گئی۔ اِس کے لیکچر کی شہرت انگلستان سے نکل کر دوسرے ملکوں

میں بھی پھیل گئی۔ مزے کی بات یہ ہوئی کہ اُس زمانے میں
انگلستان اور فرانس میں جنگ چھڑی ہوئی تھی۔ پھر بھی ڈیوی کے
سائنسی انکشافات سے متاثر ہوکر فرانس نے انگلستان کے اس سائنسداں
کو اپنے ملک کی جانب سے سونے کا تمغا انعام میں دیا۔ ڈیوی کی
برقی کیمیا کی دریافت وولٹا کی دریافت کے بعد سب سے اہم
مانی گئی۔

مگر یہ تو سب کچھ ابتدائی باتیں ہیں۔ ایک سال گزر جانے کے بعد
رایل انسٹی ٹیوٹ میں ہمفری نے پھر ایک بار "بیکری ان لیکچر" دیا۔ اِس کے
سامعین نے بڑی حیرت سے سنا کہ تین نئے عنصر دریافت کیے
گئے ہیں۔

4 سوڈا کھار اور پوٹاش کھار

ہمفری ڈیوی کے زمانے تک کیمیاداں اپنی لیبارٹری میں جن
کیمیائی اشیا سے کام لیا کرتے تھے ان میں دو قسم کے کھار القلی
ہوتے تھے۔ ایک سوڈا کھار اور دوسری پوٹاش کھار۔ اِن دو القلی
کی مدد سے لیبارٹری اور مختلف صنعتوں میں سیکڑوں قسم کی
کیمیائی تبدیلیاں عمل میں لائی جاتی تھیں۔ مثال کے طور کئی
ایسی چیزیں جو عام طور سے حل نہیں ہو سکتیں، القلی کی مدد
سے حل کی جاتی تھیں۔ لوگ جانتے تھے کہ بہت تیز قسم کے
تیزاب میں القلی ڈال دیا جائے تو تیزاب کی تیزی اور اس میں
سے نکلنے والا زہریلا دھواں ختم ہو جاتا ہے۔ بہ ظاہر تو کھار القلی

یعنی سوڈا کھار یا پوٹاش کھار عام سے معلوم ہوتی ہے مگر اس میں بعض بڑی غیر معمولی خصوصیتیں پائی جاتی ہیں۔ کھار القلی دیکھنے میں سفید اور پتھر کی طرح سخت ہوتے ہیں۔ لیکن سوڈا کھار یا پوٹاش کھار کا ٹکڑا ہاتھ میں لے کر دبایا جائے تو جلن محسوس ہوتی ہے جیسے بھڑ کے کاٹنے سے ہوتی ہے اور اگر کچھ دیر تک دبا کر رکھا جائے تو ناقابل برداشت جلن ہونے لگتی ہے اور گوشت گلتا ہوا ہڈی تک پہنچ جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اِن اشیا اور دوسرے القلی میں فرق ظاہر کرنے کی غرض سے اِن کے ساتھ "کھار" کا اضافہ کیا جاتا ہے۔ دوسرے القلی جلد کو نقصان نہیں پہنچاتے۔

کھار القلی کو پانی سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔ اگر سوڈا کھار کا ایک بالکل خشک ٹکڑا ہوا میں رکھ دیا جائے تو اُس کی سطح پر رطوبت جم جائے گی۔ تھوڑی دیر میں یہ نرم اور مسام دار بن جائے گا، اِس کے بعد مٹی کی طرح نرم پڑ جائے گا۔ اِس کا سبب یہ ہے کہ جیسے جیسے ہوا سے اِس میں رطوبت جذب ہوتی جاتی ہے، اُس کی سختی نرمی میں بدلتی جاتی ہے۔ یہاں تک کہ یہ حل ہو کر محلول بن جاتا ہے۔

کھار القلی میں انگلی ڈال کر دیکھئے، معلوم ہوگا جیسے صابن حل کیا گیا ہے۔ ویسی ہی چکناہٹ ہوتی ہے اور یہ تعجب کی بات بھی نہیں۔ کیوں کہ صابن القلی ہی سے تو بنتا ہے اور یہ بھی یاد رہے کہ کھار القلی کا مزا بھی صابن ہی جیسا ہوتا ہے، مگر ایک کیمیا داں کھار القلی کو اُس کے مزے سے نہیں بلکہ اُس کی جانچ سے

پہچانتا ہے یعنی لٹمس کے کاغذ پر اُس کے اثر سے جب نیلے رنگ کا لٹمس کاغذ تیزاب میں ڈالا جاتا ہے تو اُس کا رنگ سُرخ ہو جاتا ہے اور سرخ رنگ کے لٹمس کاغذ کو کسی القلی میں ڈالا جائے تو اس کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

کھار القلی اور تیزاب ایک دوسرے کی ضد ہیں، اِس لیے ایک ساتھ نہیں رہ سکتے۔ دونوں کو یکجا کرنے ہی رَدِ عمل شروع ہو جاتا ہے۔ سَن سناہٹ کی آواز، گرمی کا پیدا ہونا، ایک کا دوسرے پر حملہ آور ہونا اور ایک دوسرے کا اثر زایل کرنا؛ یہ سب کچھ ہونے کے بعد پھر سناٹا چھا جاتا ہے۔ اِس پورے کیمیائی عمل کو ہم کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ القلی اور تیزاب کو یکجا کرنے سے یہ دونوں ایک دوسرے کو نکما یا بے اثر کر دیتے ہیں اِس کے بعد اگر ہم محلول کو گرم کر کے خشک کریں تو ایک ایسا نمک حاصل ہوگا جو نہ تو القلی ہوگا نہ تیزابی۔ مثال کے طور پر کھانے کا نمک لیجیے۔ یہ "نمک" ایک تیزاب (ہائڈرو کلورک ایسڈ) اور ایک القلی (سوڈا کھار) سے مل کر بنتا ہے۔

ہمفری ڈیوی کے زمانے میں لیبارٹری میں کھار القلی کا استعمال بہت کافی ہوتا تھا۔ لیکن اُن دنوں ہر کیمیاداں یہی سمجھتا تھا کہ کھار القلی سادہ اشیا ہیں یعنی یہ دو یا دو سے زیادہ عنصروں میں تقسیم نہیں کیے جا سکتے ہیں یا یوں کہیے کہ اُن کے خیال میں کھار القلی دوسری اشیا کے ساتھ مل کر مرکب بنا سکتے تھے، مگر خود تقسیم نہیں کیے جا سکتے تھے۔ اِس کا مطلب یہ ہوا کہ گندھک، فاسفورس اور نئی دریافت شدہ

گیسوں ۔ آکسیجن ، ہائڈروجن اور نائٹروجن کی طرح کھارالقلی کو بھی عنصر مانا جاتا تھا۔

5 گلابی شعلے کا راز

وولٹا کے مینار اور بجلی کی طاقت میں دلچسپی پیدا ہوئی تو ہمفری ڈیوی کا یہ مشغلہ ہوگیا کہ بعض معمولی اور روز مرہ کی چیزوں کو بجلی کی مدد سے تقسیم کرکے دیکھا جائے کہ اُن کے اجزا کس طرح باہر نکل آتے ہیں۔ مثلاً بیٹری میں جب بعض فالتو ذرات جمع ہو جاتے ہیں تو بجلی اُنھیں توڑکر اُن کے اجزا کو علاحدہ کر دیتی ہے۔ اُس نے سوچا کہ کیا یہ ممکن ہے کہ اور بہت سی چیزیں، جن کو ہم اب تک عنصر مانتے آئے ہیں، بجلی کی طاقت کی تاب نہ لاکر ٹوٹ جائیں ؟ اِس سوال کا جواب حاصل کرنے کے لیے اُس نے گندھک، فاسفورس، کاربن، القلی، میگنیشیا، چونا اور مٹی پر تجربے شروع کیے۔ کیا یہ سب واقعی عنصر ہیں ؟ اگر بجلی کے گزارنے سے یہ ٹوٹ جائیں اور اُن کے اجزا علاحدہ ہو جائیں تو وہ اجزا کیا ہوں گے؟ کس قسم کے ہوں گے ؟

یہ سوال بڑے دلچسپ تھے اور اِس قابل تھے کہ اِن کا جواب معلوم کرنے کے لیے نئے تجربے کیے جائیں اور کوشش کی جائے۔ سب سے پہلے اس نے کھارالقلی کا انتخاب کیا۔ اِس کے کئی وجوہ تھے۔ ایک تو یہی کہ بہت سی خاصیتیں القلی میں ایسی ہیں جو مرکب ہی میں پائی جاتی ہیں تو کیا القلی، عنصر کے

بجائے مرکب ہے ؟ اُسے لے وائسر Lavoisier کی پیش گوئی یاد آئی کہ بہت سی چیزیں عنصر مانی جاتی ہیں لیکن اصل میں وہ مرکب ہیں۔ لے وائسر بے چارہ اپنی بات کو ثابت نہ کرسکا، اور دوسرے کیمیا دانوں نے اس سے اتفاق نہیں کیا، لیکن القلی کے بارے میں اگر لے وائسر جیسے باریک بین کیمیا داں کو شبہ ہوا تھا کہ یہ عنصر کے بجائے مرکب ہوسکتا ہے۔ تو پھر کیوں نہ اسی مسئلے سے کام شروع کیا جائے۔

شروع میں جب ڈیوی نے پوٹاش کھار سے تجربہ کرنا چاہا تو پانی میں گھول کر محلول تیار کیا۔ لیبارٹیری میں اُس کا چچیرا بھائی ایڈمنڈ اُس کے مددگار کی حیثیت سے کام کرتا تھا۔ اس کام میں بعض اوقات بڑی دقتیں پیش آتی تھیں۔ چوبیس سیٹ، جن میں ایک ایک مربع فٹ کی جست اور تانبے کی پلیٹیں، ایک سو سیٹ چھے مربع انچ پلیٹ والے، چار مربع انچ پلیٹ والے۔ ان سب کو جوڑ کر رایل انسٹی ٹیوشن میں بجلی کی اچھی خاصی طاقت پیدا کی جاتی تھی۔ اور اس طاقت کی مدد سے ڈیوی پوٹاش کھار کو اُس کے اجزا میں توڑنے کا ارادہ رکھتا تھا۔ اُس نے پوٹاش کھار کا القلی محلول ایک برتن میں رکھ کر اس میں بجلی کے دو تار ڈال دیے۔ اِن دو تاروں کے درمیان بجلی گزارتے ہی تاروں کے اِردگرد گیس کے بلبلے دکھائی دینے لگے۔ ذرا سی دیر میں محلول گرم ہونے لگا۔ بلبلے تیزی کے ساتھ اوپر اُٹھنے لگے۔ یہ دیکھ کر ڈیوی کو مایوسی ہوئی۔ وہ بولا : یہ تو پانی ہے جو ٹوٹ رہا ہے، اور ہائڈروجن

اور آکسیجن گیسیں نکل رہی ہیں۔ دیکھیں اِس کے بعد کیا ہوتا ہے ؟ مگر اِس کے بعد کچھ بھی نہ ہوا۔ پانی تو سارے کا سارا تقسیم ہوکر نکل گیا مگر جو پوٹاش کھار باقی رہ گیا اس پر کوئی اثر نہ ہوا۔ اِس مشاہدے کے بعد بھی ڈیوی آسانی سے شکست ماننے والا نہ تھا۔ اُس نے سوچا اگر پوٹاش کھار پر پانی کی موجودگی سے کوئی اثر نہیں ہوتا ہے تو کیوں نہ بغیر پانی کے اُسے آزمایا جائے ؟

اب اُس نے پلٹینم کے بنے ہوئے چھوٹے سے چمچے میں پوٹاش کھار کو بڑی حکمت سے پگھلایا، کیوں کہ اِس کے لیے بہت اونچے درجۂ حرارت کی ضرورت تھی، اور یہ درجۂ حرارت اُس نے شعلے کو آکسیجن دے کر حاصل کیا۔ پوٹاش کھار پگھل گیا۔ اس میں کچھ دھواں سا اٹھا اور پھر اِس کے فوراً بعد تیز تیز چنگاریاں نکلنے لگیں۔ ڈیوی یہ دیکھ کر اتنا خوش ہوا کہ اُسے یہ بھی محسوس نہ ہوا تھا ؟ اِس مرتبہ تو پانی کا ایک قطرہ بھی موجود نہیں ہے۔ کیا اب پوٹاش کھار ٹوٹ جائے گا ؟ اگر یہ کوئی سادہ شے نہیں ہے۔ اگر یہ عنصر نہیں ہے تو پھر اِسے اپنا رنگ دکھانا چاہیے۔ مگر یہ بھی تو ممکن ہے کہ برقی رَو پگھلے ہوئے القلی سے گزر ہی نہ سکے ؟"

یہ کیا ؟ ـــ برقی رَو پگھلے ہوئے القلی سے گزر گئی !!

" ایڈمنڈ دوڑنا ـ دیکھو آکر میں شرطیہ کہتا ہوں۔ یہ شے منقسم ہورہی ہے !" ڈیوی نے انتہائی گھبراہٹ اور خوشی میں چیختے ہوئے کہا۔

ایڈمنڈ اس کا مددگار ایک ہاتھ اپنی آنکھوں پر رکھے ہوئے قریب آیا کہ چنگاریوں سے محفوظ رہ سکے، اِس وقت تک ڈیوی اپنے مشاہدے میں اتنا محو ہوچکا تھا کہ اس کی ناک تقریباً اُس چمچے کو چھونے لگی تھی برقی رَو کا واقعی القلی پر اثر ہورہا تھا۔ ایک غیر معمولی طور پر خوب صورت گلابی رنگ کی لَو پگھلی ہوئی القلی کے اُس مقام پر سے اٹھ رہی تھی جہاں پلاٹینم کا تار اُس چمچے میں بجلی پہنچا رہا تھا۔ یہ لَو اس وقت تک اُٹھتی رہی جب تک بجلی گزرتی رہی۔ جیسے ہی بجلی کا گزرنا بند ہوا، گلابی شعلے کا اٹھنا بھی رُک گیا۔ ایڈمنڈ نے یہ سب کچھ ڈیوی کے ساتھ انتہائی استعجاب اور حیرت سے دیکھا اور پوچھا "ان باتوں کا آخر مطلب کیا ہے؟"

"بھائی جان، اِس کا مطلب یہ ہوا کہ ہم نے ایک "قریبی عنصر" کی حقیقت دریافت کرلی ہے! بجلی نے القلی میں سے کسی انجانی شے کو علاحدہ کردیا۔ اِسی شے کی وجہ سے تار کے کنارے پر یہ عنابی شعلہ بلند ہوا۔ اِس کے علاوہ اور کوئی مطلب اِس تجربے سے نہیں نکلتا ہے۔ مگر میں اُسے حاصل کروں گا۔"

ایسا معلوم ہوتا تھا کہ یہ کام آسان نہیں ہے۔ ایک انجانی شے کا پکڑلینا! پھر سوال یہ بھی تھا کہ وہاں واقعی کوئی نئی چیز تھی یا ڈیوی اِس عنابی شعلے کو ضرورت سے زیادہ اہمیت دے رہا تھا! ایک مشہور اطالوی سائنس داں گیل ونی نے ایک موقع پر کہا تھا۔

"بڑے انہماک سے تجربہ کرنے والوں کو کبھی کبھی ایسا مشاہدہ بھی ہوتا ہے جیسا کہ وہ چاہتے ہیں۔ لیکن اصل میں وہ بے حقیقت

ہوتا ہے۔ شاید ڈیوی بھی اِسی طرح چمچے میں وہ چیز دیکھ رہا تھا
جو وہ دیکھنا چاہتا تھا!

بیٹری کے (+) مثبت سرے پر جو تار لگا تھا اُس کے دوسرے
کنارے پر پلاٹینم کا وہ چمچا تھا جس میں رکھے ہوئے کاسٹک پوٹاش
پر تجربہ ہو رہا تھا۔ جونہی بیٹری کے (—) منفی سرے سے لگا ہوا تار
اُس چمچے سے چھو جاتا، پھر وہی عنابی شعلہ بلند ہوتا۔ یہ تجربہ بار
بار دہرایا گیا اور ہر مرتبہ وہی نتیجہ ظاہر ہوا، لیکن جب کبھی یہ عمل الٹا یا
جاتا یعنی (+) مثبت والے تار کو بیٹری کے (—) منفی سرے سے جوڑ دیا جاتا
تو شعلہ دکھائی نہ دیتا، مگر القلی کے ٹوٹ جانے کے کچھ دوسرے قسم کے
آثار دکھائی دینے لگے۔ چمچے میں سے کسی گیس کے بلبلے جیسے اُٹھتے ہوئے
نظر آئے جو اوپر پہنچتے ہی بھڑک اُٹھتے تھے۔ گیس تو بہ ظاہر ہائڈروجن
معلوم ہوتی تھی۔ لیکن اُس کے ساتھ وہ شے کون سی تھی جو جلتے
وقت عنابی شعلہ پیدا کرتی تھی؟ اس کا پتا نہیں چل رہا تھا۔

6 ایک شاندار تجربہ

اکتوبر کا مہینہ اور صبح کا وقت تھا، فضا پر گہرا کُہر چھایا ہوا تھا۔
ڈیوی جلدی جلدی ناشتہ کرکے اپنی لیبارٹیری کی طرف تیز قدم
بڑھاتا جا رہا تھا۔ آج اُسے ایک بار پھر اپنا تجربہ دہرانا تھا۔ اُس کا
پہلا تجربہ اس لیے ناکام رہا کہ اُس میں پانی موجود تھا، دوسری بار
مصیبت یہ تھی کہ پگھلے اور سرخ دہکتے ہوئے القلی کا درجۂ حرارت

بہت زیادہ تھا۔ اِس کا مطلب یہ ہوا کہ جس نئی چیز کی تلاش
میں وہ کوشاں تھا اُسے نہ صرف پانی کے بغیر بلکہ آگ کے بغیر
حاصل کرنا تھا، کیوں کہ درجۂ حرارت زیادہ ہونے کی وجہ سے
وہ شے باہر آتے ہی جل اُٹھتی تھی۔ اگر وہ کسی طرح حرارت کو
بڑھنے سے روک سکے تو شاید اپنی کوشش میں کامیاب
ہوجائے۔

اب سوال یہ تھا کہ پوٹاش کھار کی حرارت کو بڑھائے بغیر اُسے
کیسے پگھلایا جائے؟ کیوں نہ پوٹاش کھار کے ایک ٹھوس ٹھنڈے ٹکڑے
میں سے بجلی گزار کر دیکھا جائے؟ اکتوبر کی اِس سرد صبح کو ڈیوی
کے دماغ میں یہی خیال بسا ہوا تھا جسے وہ عملی جامہ پہنانے کے
لیے بے چین ہورہا تھا پچھلی رات وہ دیر تک رقص و سرود کی محفل
میں مشغول رہا اور مشکل سے تین گھنٹے سویا ہوگا۔ اِس لیے
طبیعت میں کسل مندی تھی، مگر جیسے جیسے وہ اپنے تجربے میں
مصروف ہوتا گیا، اُس میں ایک عجیب سی تازگی آنے لگی۔ پھر
حسب معمول جوش و خروش کے ساتھ کام میں لگ گیا۔ اتنے میں
اُس کا مددگار ایڈمنڈ آپہنچا۔

اب مسئلہ یہ تھا کہ بجلی کی رَو پوٹاش کھار کے ٹکڑے سے کس
طرح گزاری جائے۔ ڈیوی کو معلوم تھا کہ فاسفورس کی طرح پوٹاش
کھار اپنی جگہ پر بجلی کے لیے حاجز Non-conductor ہے۔ اِس لیے
اِس میں سے بجلی کی رَو گزر نہ سکے گی یہی وجہ تھی کہ اُس نے
اپنے پہلے تجربے میں ٹھوس پوٹاش کھار لینے کے بجائے

اُسے پانی میں گھول کر محلول تیار کیا اور اِس میں سے بجلی گزاری تھی۔ مگر نتیجہ یہ ہوا کہ بجلی نے پانی کو تو ہائڈروجن اور آکسیجن میں بانٹ دیا لیکن پوٹاش کھار پر کوئی اثر دکھائی نہ دیا۔

ڈیوی پوٹاش کھار کے مسئلے پر گھنٹوں سوچتا رہا۔ لیکن کسی نتیجے پر نہ پہنچ سکا۔ القلی کو پانی سے الگ رکھا جاتا ہے تو بجلی نہیں گزرتی اور جب پانی ملایا جاتا ہے تو نتیجہ کچھ اور نکلتا ہے۔ ڈیوی ہر چیز سے بے خبر ہوکر بس اسی مسئلے پر لگاتار سوچتا رہا۔ اُس کی نظروں کے سامنے ہر لمحہ پوٹاش کھار کا سفید ٹکڑا ناچتا رہتا تھا اور ایسا محسوس ہوتا تھا جیسے وہ ٹکڑا اپنی سالمیت پر نازاں، ڈیوی کی بے بسی پر ہنس رہا ہو۔ کچھ بھی ہو میں اِسے توڑ کر رہوں گا۔" ڈیوی نے بڑے عزم کے ساتھ کہا۔ اُس کے دماغ میں بیسیوں تجویزیں آئیں مگر اُن میں کامیابی کا امکان کم تھا یا وہ پیچیدہ تھیں۔ ڈیوی کی تحقیق اور کوشش اِس منزل پر رکی تھی کہ وہ کس طرح پوٹاش کھار کے ایک ٹکڑے سے بجلی گزار دے۔ آخر اُس نے ایڈمنڈ سے کہا" پوٹاش کھار کا ایک ٹکڑا تو لانا۔ میں پھر تجربہ کرنا چاہتا ہوں۔" ایڈمنڈ نے بوتل سے ایک بالکل خشک ٹکڑا نکال کر دیا۔ ڈیوی نے اِسے پلاٹینم کے چمچے پر رکھنے سے پہلے منٹ بھر کھلی ہوا میں رکھ چھوڑا۔ اس نے سوچا" اس طرح ہوا سے تھوڑی سی رطوبت پوٹاش کھار میں پہنچ جائے گی۔ ہوسکتا ہے کہ اِس کے بعد اِس میں سے بجلی گزرنے لگے۔ اور رطوبت کی اتنی ذرا سی مقدار سے شاید اثر بھی پیدا ہو جو اُسے پانی میں گھولنے سے ہوا تھا۔" خیال بڑا دلچسپ تھا۔

پوٹاش کھار کا ٹکڑا نہ تو بالکل خشک رہے اور نہ تر۔

جب ڈیوی نے پوٹاش کھار کا ٹکڑا پلاٹینم کے چمچے میں رکھا تو بس اُس کی سطح پر ذرا سی رطوبت جمنے پائی تھی۔ اب جو اِس میں سے بجلی کی رَو گزاری گئی تو پہلے سخت القلی، چمچے میں پگھلنے لگا، اوپر سے نیچے کی طرف۔ ڈیوی اپنے تجربے کا نتیجہ دیکھ کر خوشی کے مارے کانپنے لگا۔ القلی پگھل رہا تھا، اِس کے آگے کیا ہوگا؟ ایک ایک لمحہ، طویل مدّت نظر آتا تھا۔ یکایک چٹخنے کی آواز آئی ــ ہلکا سا دھماکا ــ ڈیوی نے اپنے مدد گار کو زور سے کہنی مار کر کہا "ایڈمنڈ، ایڈمنڈ ــ دیکھو کیا ہو رہا ہے" پگھلی ہوئی القلی اب آہستہ آہستہ بلبلے چھوڑ رہی تھی اور اُس کے نیچے سے باریک باریک دانے باہر نکل رہے تھے۔ یہ دانے چاندی کی طرح چمک دار اور پارے کے دانے کی طرح سیّال دکھائی دے رہے تھے۔ اُن میں سے بعض باہر آتے ہی پھٹ پڑتے یعنی غائب ہو رہے تھے، جو باقی رہ گئے تھے وہ ہوا میں آتے ہی ایسے دکھائی دینے لگے جیسے اُن کی سطح پہ کوئی سفوف سا جما دیا گیا ہو۔ اِس سے تو یہی اندازہ ہوتا تھا کہ پوٹاش کھار میں کوئی دھات پوشیدہ ہے۔ اِس سے قبل اِس قسم کے خیال کا آنا بھی ناممکن تھا۔ مگر اب تو ایسا ہی نظر آرہا تھا۔

ڈیوی خوشی کے مارے پاگلوں کی طرح لیبارٹیری میں ناچنے لگا۔ اِس وارفتگی میں نہ اُسے اِس بات کا ہوش رہا کہ الماری سے کوئی بوتل لڑھک کر نیچے آرہی ہے یا ایک کانچ کا برتن دوسرے سے ٹکرا کر پاش پاش ہو رہا ہے۔ اس ہنگامہ خیز تجربے کی کیفیت

کی خبر آن کی آن میں چاروں طرف پھیل گئی۔ پھر کیا تھا، لیبارٹیری کے ایک گوشے سے کوئی مددگار ایک ہاتھ میں بوتل دوسرے میں ڈاٹ لیے چلا آرہا ہے، کوئی چمٹے میں کوئی شے دبائے حیرت کی تصویر بنا ہوا بھاگتا آرہا ہے۔ اِن سارے حیران اور پریشان چہروں سے بے نیاز ڈیوی اب تک دیوانوں کی طرح اُچھلتا کودتا چلاّ چلاّ کر کہہ رہا تھا "واہ میاں ہمفری شاباش! آخر تم نے کچھ کر دکھایا!" ڈیوی اپنے چچیرے بھائی ایڈ منڈ کے گلے میں باہیں ڈال کر اُسے گھسیٹتا ہوا ٹیبل سے دور لے گیا اور بولا "ایڈمنڈ بجلی کی رَد بند کر دو۔ جو ہم چاہتے تھے وہ ہو چکا۔ تم سمجھے ہم نے کیا حاصل کیا؟"

"ہمفری! میں اچھی طرح سمجھ رہا ہوں۔ اِس لیے تم کو اپنے دل کی گہرائی سے مبارکباد بھی پیش کرتا ہوں۔"

اِس تجربے کی کامیابی سے ڈیوی اِس قدر مخمور ہو گیا کہ اُسے اپنے آپ کو پوری طرح سنبھالنے میں کچھ وقت لگا۔ جب اُس کی حالت بحال ہوئی، اُس نے اپنے مددگار سے کہا "یہ صرف ابتدا ہے۔ اب دوسرے عنصر کی طرف توجہ کرنی چاہیے۔ اِس بے پناہ برقی طاقت کے سامنے کوئی چیز قائم نہ رہ سکے گی۔ اب ہم کیمیا کا سارا علم اُلٹ پلٹ کر دینے میں کامیاب ہو جائیں گے۔" ڈیوی کے لیے اُس روز اور کام کرنا ممکن نہ تھا۔ وہ بے حد مسرور تھا۔ اُس نے بہت ہی تفصیل سے اپنے تجربے کا بیان لکھا۔ اِس کے بعد منہ ہاتھ دھو کر زور زور سے سیٹی بجاتا ہوا لیبارٹیری سے باہر نکلنا ہی چاہتا تھا کہ پھر پلٹ آیا۔ میز سے تجربوں کی کتاب نکالی اور جہاں چند لمحے پہلے اُس

نے اپنے نوٹ لکھے تھے، وہیں حاشیئے پر بڑے بڑے حروف میں لکھا، "ایک شاندار تجربہ"

7 ۔ دھات جو تیرتی ہے اور برف پر چلتی ہے

ڈیوی کی اِس غیر معمولی مسرت پر کوئی کیا کہہ سکتا تھا۔ وہ نہ جانے کب سے کھار القلی کو توڑنے کا خواب دیکھ رہا تھا۔ بار بار مایوس ہوا۔ پھر یکایک ناممکن بات ممکن ہوگئی جس چیز کی علاحدگی کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا تھا، وہ علاحدہ ہوگئی۔ اُس نے عنصروں کی فہرست سے پوٹاش کھار کا نام کاٹ دیا اور یہاں ایک نام "پوٹاشیم" لکھ دیا۔ جو نیا اور اصلی معنوں میں عنصر کہلانے کے لائق تھا۔"

ڈیوی یوں تو بے تحاشا کام کرنے والا آدمی تھا۔ لیکن اب تو بَلا کی محنت شروع کردی۔ وہ اپنے لیے نئے نئے عنصر کی اتنی کافی مقدار حاصل کرنا چاہتا تھا، جس سے وہ اُس کا پوری طرح مطالعہ کرسکے۔ لیکن یہ کوئی معمولی بات نہیں تھی "پوٹاشیم" کی خصوصیات بڑی غیر معمولی نظر آئیں۔ پہلی تو یہی تھی کہ اُس کا خالص حالت میں (یعنی کسی دوسری شے سے ملاوٹ کے بغیر) پایا جانا بے حد دشوار ہے۔ جہاں پوٹاشیم عنصر کی صورت میں ظاہر ہو۔ بس فوراً ہی کسی دوسری شے کے ساتھ مل کر مرکب بن گیا۔ ڈیوی کو بڑی بڑی ترکیبیں سوچنی پڑیں تاکہ وہ اُسے خالص حالت میں کچھ دیر کے لیے قائم رکھ سکے۔ اگر پگھلے ہوئے پوٹاش کھار سے الگ ہوکر پوٹاشیم کو جلنے اور پھٹنے سے کسی طرح بچا بھی لیا گیا تو

ہوا میں کچھ دیر رہ کر یہ اپنی چمک باقی نہ رکھ سکتا اور ذرا سی دیر میں اس پر ایک سفید سی تہ جم جاتی، پھر یہ نم ہو کر گھلنے لگتا، اور تھوڑی ہی دیر میں چاندی جیسی دھات کے بجائے خاکستری رنگ کا پچ مادّہ باقی رہ جاتا۔ چھونے سے معلوم ہوتا کہ یہ مادّہ پھر وہی پوٹاش کھار ہے جس سے تجربہ شروع ہوا تھا؛ وہی صابن جیسی چکناہٹ؛ لال رنگ کے لٹمس کاغذ کو نیلا کر دینے کی خاصیت۔

اِن تمام تجربوں سے جو بات ثابت ہوئی وہ یہ تھی کہ پوٹاشیم ہوا سے آکسیجن اور آبی بخارات لے کر دوبارہ پوٹاش کھار القلی بن جاتا ہے۔

ڈیوی نے پوٹاشیم کا ایک ٹکڑا پانی پر ڈال دیا۔ اب ذرا سوچیے کہ ہم آپ ہوتے تو یہی سمجھتے ناکہ دھات ہونے کی وجہ سے پوٹاشیم پانی میں نیچے بیٹھ جائے گا۔ ڈیوی کے علم میں جتنی دھاتیں تھیں وہ سب پانی سے بھاری ہونے کی وجہ سے نیچے بیٹھ جاتی تھیں مگر پوٹاشیم دھات کا معاملہ بالکل الگ ہی ثابت ہوا۔ یہ دھات نیچے بیٹھ جانے کے بجائے پانی کی سطح پر سنسناہٹ کے ساتھ بڑی تیزی سے اِدھر اُدھر دوڑنے لگی۔ پھر ایک دھماکے کے ساتھ پوٹاشیم سے گلابی شعلہ سا اٹھا۔ شعلے کے ساتھ ساتھ پوٹاشیم کا ٹکڑا پانی میں حل ہوتا چلا گیا۔

یہ عنصر یعنی پوٹاشیم بہت ہی پریشان کن ثابت ہوا۔ اسے قابو میں رکھنا ڈیوی کے لیے بہت دشوار ہو رہا تھا۔ پوٹاشیم جہاں رکھا گیا وہیں یا تو دوسرے عنصر کے ساتھ کوئی مرکب بنا دیتا یا پھر آگ

لگا دیتا۔ تیزاب میں رکھا گیا تو وہاں بھڑک اُٹھا۔ کانچ کے برتن کو کھا گیا ۔ خالص آکسیجن میں پوٹاشیم اتنی تیز سفید روشنی کے ساتھ جل اُٹھا کہ آنکھیں چکا چوند ہوگئیں۔ الکحل یا ایتھر جیسے سیال میں اُسے پانی کے جو چند قطرے مل جاتے اُن کے ساتھ یہ مرکب بن جاتا، آسانی سے پگھل جاتا اور دوسری دھاتوں کے ساتھ مرکب بنا لیتا گندھک اور فاسفورس کے ساتھ مرکب بناتے وقت شعلہ بن کر بھڑک اٹھتا۔ جلنے کا شوق اِس قدر تھا کہ برف پر رکھنے سے پوٹاشیم جل اُٹھتا اور برف میں سوراخ کرتا چلا جاتا۔ جب سارا پوٹاشیم القلی میں تبدیل ہو جاتا تب جاکر یہ عمل ختم ہوتا۔

ڈیوی کے لیے ایسے چنچل عنصر کو قبضے میں رکھنا اور اُس پر تجربے کرنا ایک مصیبت سے کم نہ تھا۔ زیادہ پیچیدہ سوال تو یہ تھا کہ اُسے کیسے اور کہاں رکھا جائے ؟ یہ تو ہر شے کے ساتھ شرارت کرنے پر تُلا ہوا تھا، ہر چیز کے ساتھ تو یہ کوئی نہ کوئی مرکب بن جانا پسند کرتا تھا ! سوچتے سوچتے آخر ڈیوی نے حل تلاش کر ہی لیا۔ مٹی کا تیل ! یہ ایک ایسا سیّال تھا جس میں پوٹاشیم نہایت سکون کے ساتھ اپنی جگہ پر قائم رہ سکتا تھا۔ جب یہ بات معلوم ہوگئی تو پوٹاشیم کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرکے بوتلوں میں مٹی کے تیل میں ڈال کر جمع کر لیا گیا۔ اس کے بعد وہ اطمینان کے ساتھ اُس کی خاصیتوں پر تجربے کرنے لگا۔ پہلی بات جو ڈیوی جاننا چاہتا تھا یہ تھی کہ کیا پوٹاشیم واقعی ایک دھات ہے ؟ بعض خصوصیتیں

بڑی واضح تھیں جن سے معلوم ہوتا تھا کہ یہ دھات ہے۔ مثلاً تازہ حالت میں اِس میں چاندی جیسی چمک پائی جاتی تھی؛ دوسری دھاتوں کی طرح اِس میں سے بھی بجلی گزر سکتی تھی اور پارے کے ساتھ مل سکتا تھا۔

لیکن کیا آج تک کسی نے یہ سنا تھا کہ دھات پانی میں جل سکتی ہے؟ اور پلک جھپکنے میں ہوا میں زنگ آلود بن سکتی ہے؟ پھر پوٹاشیم دھاتوں کے برخلاف موم کی طرح نرم تھا، جسے چاقو سے کاٹا بھی جا سکتا تھا۔ ہلکا اتنا کہ مٹی کے تیل میں تیرتا رہتا۔ پوٹاشیم کے مقابلے میں سونا بیس گنا، پارہ سولہ گنا اور لوہا نو گنا بھاری ہے۔ یہاں تک کہ بعض قسم کی لکڑی بھی پوٹاشیم سے زیادہ وزنی ہوتی ہے۔

اِن سب حقیقتوں کے باوجود ڈیوی نے یہ فیصلہ کیا کہ پوٹاشیم بھی ایک قسم کی دھات ہے۔ اُس نے اپنے دل میں کچھ اِس طرح سوچا:

"یہ ٹھیک ہے کہ پوٹاشیم میں ہلکا پن ہے۔ مگر اِس سے کیا ہوتا ہے؟ سونا اور پلاٹینم کے مقابلے میں لوہا ہلکا ہوتا ہے۔ پارہ پلاٹینم سے ہلکا، لیکن لوہے سے زیادہ وزنی ہوتا ہے۔ بات یہ ہے کہ ہم لوگ پُرانے زمانے کی دریافت کی ہوئی دھاتوں کے اتنے عادی ہو گئے ہیں کہ کسی نئی دھات کی خاصیتیں سمجھنے میں ہم کو دقت ہوتی ہے۔ آگے چل کر نہ جانے کتنی دھاتیں اور بھی دریافت ہوں گی جو وزن کے لحاظ سے پوٹاشیم اور لوہے کے بیچ میں ہوں گی۔" ڈیوی کا یہ خیال حرف بہ حرف صحیح ثابت ہوا۔

8 چھ طوفانی ہفتے

۱۹ نومبر ۱۸۰۷ء کو رایل انسٹی ٹیوشن کی طرف سے پھر بیکری آن لیکچر ہونا طے پایا اور اُن دنوں اِس کے لیے نظرِ انتخاب ہمفری ڈیوی کے سوا اور کس پر پڑتی ۔ پوٹاشیم کے انکشاف سے بڑھ کر اس زمانے میں اور کوئی سائنسی انکشاف نہ ہوا تھا۔

ہمفری ڈیوی نے پوری تندہی سے اِس موقر لیکچر کی تیاری شروع کردی ۔ چھ ہفتے باقی رہ گئے تھے ، اِن میں اِس نئے عنصر یعنی پوٹاشیم کے بارے میں پوری معلومات جمع کرنی تھیں تاکہ ہر قسم کے شک و شبہے کا ازالہ ہو جائے ، لوگوں کو نئی حقیقتوں سے آشنا کیا جا سکے ۔

ہمفری ڈیوی نے بالکل مجنونانہ انداز میں اِن ہفتوں میں کام شروع کیا۔ ایک ایک دن میں وہ سو سو تجربے کرتا ۔ لیبارٹری میں وہ دیوانہ وار بھاگتا پھرتا ۔ کانچ کے برتن اِس ہڑبونگ میں ٹوٹتے دھماکے ہوتے ، مگر یہ بندۂ خدا ٹس سے مس نہ ہوتا ۔ اپنی دُھن میں لگا رہتا ۔ اُس کے ساتھی اور معاون تھک کر چور ہو گئے ۔

لیبارٹری کی حالت قابلِ دید تھی ، کباڑیے کی دکان لگتی تھی ۔ مگر ڈیوی کے لیے اصلی اہمیت اِس بات کی تھی کہ وہ پوٹاشیم کے بارے میں جتنا جاننے لگا تھا ، اِتنا تو اِن پرانے عناصر کے متعلق بھی لوگ نہیں جانتے تھے جن کا صدیوں سے مطالعہ ہوتا

چلا آیا ہے۔

پوٹاش کھار کو توڑ کر اُس کے اجزا معلوم کرنے کے بعد ڈیوی نے اپنی توجہ دوسرے القلی سوڈا کھار کی طرف مبذول کی. بجلی کی رو سے اسے توڑنے میں کامیابی حاصل ہوئی اور پوٹاش کھار کی طرح یہ شئے بھی آکسیجن اور ہائڈروجن سے مرکب نظر آئی اور اس کے ساتھ بھی ایک ایسا عنصر دکھائی دیا جس کا اب تک علم لوگوں کو نہ تھا۔ یہ عنصر پوٹاشیم کی ہی طرح دھات اور اسی کی جیسی خصوصیات کا حامل تھا۔ چاندی کی مانند چمک دار، پوٹاشیم سے کچھ زیادہ سخت مگر اسے بھی چاقو سے کاٹ سکتے تھے۔ ہوا میں بہت جلد اس کی نوعیت کا بدل جانا، پانی کی سطح پر سن سناہٹ کے ساتھ بڑی تیزی سے ناچنا۔ مٹی کے تیل میں بڑے چین کے ساتھ بیٹھا رہنا۔ شراب میں ڈال دیا گیا تو سنہرے پیلے پن کی رنگت کے شعلے کے ساتھ جل اٹھنا۔ یہ سب اس نئے عنصر کی خصوصیات تھیں۔ مختصر یہ کہ ہمفری ڈیوی نے سائنس کی دنیا کو ایک نہیں دو جڑواں عناصر ایک ہی وقت میں عطا کیے۔ جڑواں بچوں ہی کی طرح ان دونوں عناصر کی جہاں بہت سی خاصیتیں ملتی جلتی تھیں وہاں تھوڑا بہت اختلاف بھی پایا جاتا تھا۔ ڈیوی نے اس نئے عنصر کو سوڈیم Sodium کا نام دیا۔ کیوں کہ یہ سوڈا کھار سے حاصل کیا گیا تھا۔

لیکچر کی تیاری میں چھ ہفتے کس مصروفیت میں گزرے یہ تو ڈیوی ہی کا دل جانتا تھا۔ لیکن صبح سے رات تک لیبارٹری

میں گزارنے کے ساتھ ساتھ حیرت کی بات تو یہ ہے کہ ڈیوی اپنی سوشل زندگی کے لیے بھی وقت نکالتا رہا۔ جب سے اس کی مقبولیت بڑھی تھی اُسے ہر طرف سے دعوتیں موصول ہونے لگیں ۔ آج فلاں جگہ ڈنر ہے، کل فلاں مقام پر ڈانس میں شریک ہونا ہے؛ کہیں ناشتے پر دعوت ہوتی ، کہیں اور قسم کی۔ اور ڈیوی ان سب میں شریک ہوتا، خوب لطف اٹھاتا۔ اس وقت اُسے اِن جڑواں دھاتوں کا خیال بھی نہ آتا جنھیں وہ اپنی لیبارٹیری میں چھوڑ آیا تھا۔ مزے کی بات تو یہ ہے کہ اِس ہنگامی زندگی کے دوران میں حضرت ڈیوی شعر کہنے کا بھی وقت نکال لیا کرتے تھے ۔ ایک دن اُسے سرکاری طور پر بلا کر کہا گیا کہ جیل خانے میں ٹائی فائڈ پھیل گیا ہے اور اُسے کوئی ایسی دوا تیار کرنی چاہیے جو جراثیم کُش ہو اور جس سے اِس بیماری کی روک تھام ہو سکے۔

ڈیوی نے جیل خانے کا معائنہ کیا تو پتا چلا کہ بیماری کا اصل سبب وہاں کی تاریکی ، انتہائی گندگی ، آلودہ فضا اور غذا کی خرابی تھی ۔ اِس میں کیمیا کا سائنس کیا کر سکتا تھا ؟ ڈیوی نے یہ سب کچھ دیکھا ۔ لیکن اُسے تو ۱۴ نومبر کے لیکچر کی تیاری کرنی تھی ، وہ کام کی زیادتی کی وجہ سے ادھ مُوا ہو رہا تھا۔ چہرہ پیلا پڑ گیا تھا، آنکھیں دھنس گئی تھیں ۔ وہ اکثر ۴-3 بجے صبح تک کام کرتا رہا۔

اِس درمیان میں ایک دلچسپ بات یہ ہوئی کہ پارٹی میں ڈیوی شریک ہوتا تو لوگ اُس کی طرف دیکھ کر کبھی کہتے: بھئی

تم نے غور کیا؟ ڈیوی کا وزن بڑھ رہا ہے۔"
پھر ایک دن کسی اور پارٹی میں لوگ کہتے: "یہ کیا قصہ ہے؟ ڈیوی کی طبیعت تو اچھی ہے؟ وہ بہت دُبلا نظر آرہا ہے؟"
لیکن ڈیوی کا نہ تو پہلے وزن بڑھا تھا اور نہ دوسری بار وہ دُبلا ہوا تھا۔ بات صرف یہ تھی کہ جب ڈیوی کو لیبارٹری میں کام کرتے کرتے یکایک یاد آتا کہ اُسے آج فلاں جگہ پارٹی میں جانا ہے تو اُس کے پاس اِتنا وقت نہ ہوتا کہ جاکر کپڑے بدل سکے۔ جلدی سے وہ اپنی میلی قمیض پر دُھلی ہوئی قمیض پہن لیتا اور اِس طرح تلے اوپر دس بارہ قمیضیں پہنتا چلا جاتا۔ ایسی صورت میں وہ موٹا دکھائی دیتا اور جب کبھی انھیں اتارنے کا موقع مل جاتا تو وہ دُبلا دکھائی پڑتا۔
آخر لیکچر کی تاریخ پہنچ گئی۔ ڈیوی نے اپنا تیّار کیا ہوا لیکچر رایل انسٹی ٹیوشن کے سامعین کے سامنے پیش کیا۔ آخر میں اُس نے جُڑواں دھات کے بہت سے تجربے کرکے دکھائے جو لوگوں کے لیے بڑے دلچسپ ثابت ہوئے۔ دھات کا پانی پر تیرنا، ناچنا، پھٹنا، پھر اِس میں آگ لگ جانا۔ ہر شخص ڈیوی کے تجربوں سے متاثر ہوا۔ اخباروں میں ان کا بڑا چرچا ہوا۔ بازاروں میں اور پارٹیوں میں لوگ آپس میں باتیں کرتے: "ارے کچھ سنا تم نے؟ دو نئی دھاتیں دریافت ہوئی ہیں۔" دوسرا کہتا: "جی ہاں! اور وہ بھی کہاں؟ اِسی پوٹاش اور سوڈا کھار میں سے جو ہم روزانہ استعمال کرتے ہیں۔" کوئی اِن دھاتوں کے ہلکے پن کا تعجب

سے ذکر کرتا اور کوئی اِن کی نرمی کا۔ کچھ لوگ یہ سب باتیں سن سن کر طنزاً کہتے "جی ہاں کسی دن آپ سن لیں گے کہ بجلی کی مدد سے تمباکو سے سونا نکالا گیا، پھر نہ جانے ہیرے کس چیز سے نکالے جائیں گے!"

9 خلاف اُمید حالات

ڈیوی ان چھ طوفانی ہفتوں سے گزرنے کو تو کامیابی کے ساتھ گزر گیا۔ اُس کے لیکچر کی بہت دھوم بھی مچی مگر اِس شہرت نے اُسے تقریباً موت کے منہ میں پہنچا دیا۔ لیکچر سے کچھ دن پہلے وہ بیمار سا رہنے لگا۔ سر میں درد، پیروں میں کمزوری۔ کبھی کبھی بالکل غیر متوقع طور پر ٹھنڈ محسوس کرنے لگتا اور وہ بھی اُس وقت جب کہ دوسرے گرمی کے مارے پسینے میں شرابور ہوتے۔ وہ یہ سب محسوس کرتے ہوئے بھی اپنے آپ کو قابو رکھنے کی کوشش کرتا رہا اور اپنے کام سے غافل نہ ہوا۔ اُسے ڈر تھا تو صرف ایک بات کا۔ کہیں لیکچر سے پہلے ہی اُسے موت نہ آجائے! اگر ایسا ہوا تو پھر نہ جانے کون ایک دن دنیا کو القلی کے ٹوٹنے کی خبر دے گا۔ وہ آدمی ڈیوی تو نہیں ہوگا!!

"نہیں، ایسا ہرگز نہ ہونے دوں گا" وہ مٹھی بھینچ کر اپنے آپ سے کہتا "ہرگز نہیں۔ جب تک میرے جسم میں جان باقی ہے میں اپنے ہاتھ اور اپنے دماغ سے کام لیتا رہوں گا۔ میں اپنا

ہر تجربہ اور مشاہدہ لکھتا رہوں گا۔ پھر اگر میں لیکچر دینے کے قابل نہ بھی ہوا تو میری جگہ کوئی دوسرا شخص میرے نوٹ پڑھ کر سنا دے گا۔ دنیا جان لے گی کہ القلی توڑنے کا کام میں نے کیا۔ دو جڑواں عنصر میں نے دریافت کیے ہیں۔"

ڈیوی عزم اور ہمت کا پتلا تھا۔ مقررہ تاریخ کو اس نے لیکچر دیا لیکن اِس حال میں کہ جب وہ کھڑا ہوا تو اس کے پیر لڑکھڑا رہے تھے چہرہ بخار سے تمتما رہا تھا اور ہاتھ کانپ رہے تھے۔ لیکن جب وہ لیکچر دینے کے بعد اپنی نشست پر بیٹھا تو خوش اور مطمئن تھا۔

ایڈمنڈ نے ڈیوی کی حالت دیکھی تو گھبرا کر اُس کے پاس پہنچا اور بولا "کیا بات ہے ڈیوی ؟ کیسی طبیعت ہے تمھاری ؟"

ڈیوی بڑبڑاتے ہوئے بولا "میرا خیال ہے، مجھے ٹائی فائڈ ہو گیا ہے!" "لعنت ہے اُس جیل خانے پر۔ وہیں یہ بیماری تمھیں لگی ہوگی" ایڈمنڈ بولا۔ تین چار دن کی علالت کے بعد ڈیوی کی حالت غیر ہوگئی۔ ایک دن تو اُس کے معالج اُس کی زندگی سے مایوس ہو گئے۔

رائل انسٹی ٹیوشن کے منتظمین ڈیوی کی خطرناک بیماری سے بڑے پریشان ہوئے۔ اُن کی پریشانی کا ایک سبب یہ بھی تھا کہ اِدھر کچھ عرصے سے اُن کے انسٹی ٹیوشن کو لوگوں کی طرف سے عطیات کم وصول ہو رہے تھے، اِس لیے اخراجات پورا کرنے میں دقت ہو رہی تھی۔ ڈیوی کے لیکچر کی آمدنی سے اُن کی پریشانی دور ہونے لگی تھی۔ اگر خدا نخواستہ ڈیوی مر گیا تو

پھر رائل انسٹی ٹیوشن کو بند ہی کرنا پڑے گا۔ اِس لیے ہر روز انسٹی ٹیوشن کے منتظمین آکر ڈیوی کی خیریت معلوم کرتے اور اُن ہی پر کیا منحصر، سارے لندن میں ڈیوی کی علالت کی خبر سے بے چینی پھیلی ہوئی تھی۔ کلب میں، بازاروں میں، گھروں میں، ہر جگہ ڈیوی اور اُس کے تجربوں کے تذکرے ہو رہے تھے اور اس کے ساتھ اُس کی صحت یابی کی دعائیں مانگی جا رہی تھیں۔ ڈیوی کی صحت کے اعلان ہر روز اُس کے دروازے پر لگا دیے جاتے تاکہ لوگوں کو اُس کی کیفیت کی اطلاع ملتی رہے۔ اِس طرح دس ہفتوں تک ڈیوی حیات و موت کی کش مکش میں مبتلا رہا۔ آخر میں اُس کے ڈاکٹروں نے فیصلہ سنایا کہ ڈیوی ٹائی فائڈ میں نہیں مبتلا ہوا تھا بلکہ کام کی زیادتی نے اُسے تھکا کر بے حد کمزور کر دیا تھا اور وہ موت کے دروازے تک پہنچ چکا تھا۔

جنوری کے آخر میں اُس کی حالت سدھرنے لگی۔ پھر بھی وہ کافی کمزور اور دبلا ہو گیا۔ لیبارٹیری میں کام کرنے کا تو سوال ہی نہیں تھا۔ اِس لیے وہ اپنی ادھوری نظموں کو پورا کرنے میں وقت صرف کرتا رہا۔

10 کیلشیم اور میگنیشیم

ایک مہینہ مشکل سے گزرا ہو گا کہ ڈیوی پھر اپنی لیبارٹیری میں موجود ہو گیا۔ بیماری کی وجہ سے جو وقت ضائع ہوا اُسے پورا کرنے کی فکر میں وہ ایک بار پھر پورے انہماک اور محنت کے

ساتھ کام کرنے لگا۔ اس نے کیمیا کی دنیا میں ہلچل مچانے کا دعویٰ بلاوجہ نہیں کیا تھا۔ سوڈا کھار کے علاوہ اور بھی کئی قسم کے عناصر تھے جن کی تحقیق ہونی چاہیے تھی۔ ڈیوی اِن سب پر بجلی کی رَو گزار کر دیکھنا چاہتا تھا کہ وہ کتنے سچے قسم کے عنصر ہیں۔

زمین میں پوٹاش کھار اور سوڈا کھار کی جیسی کئی اور قسم کی مٹی ملتی ہے، جو اِن دونوں سے ملتی جلتی ہے، مثلاً چونا، میگنیشیا Magnesia بیرائٹ Barite، اسٹرونشیا Strontium۔ اِن پر آگ کا کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔ انھیں کتنا ہی گرم کیا جائے، یہ نہ تو ٹوٹتے ہیں نہ پگھلتے ہیں۔ انھیں پانی میں حل کرنا تقریباً نا ممکن ہے۔ مٹی کی یہ قسمیں دوسری القلی کی طرح، تیزاب کو بے اثر کر کے نمک بناتی ہیں اور اگر بڑی مشکل سے ایسی مٹی کا بہت معمولی سا حصّہ پانی میں حل ہو بھی تو اِس سے لال رنگ کا لٹمس کا غذ نیلا ہو جاتا ہے۔ یہ القلی کی خاص نشانی ہے۔

ڈیوی سوڈا کھار اور پوٹاش کھار کو توڑ کر اُن میں نئے عناصر دریافت کرنے میں کامیاب ہو چکا تھا، اس لیے اُسے یقین تھا کہ اِسی طریقۂ کار سے وہ دوسری القلی مٹی کو توڑ کر نئے عناصر حل کر سکے گا۔ صرف وقت کی بات تھی اُس نے سوچا اگر القلی کے ایک چھوٹے سے ٹکڑے کو پانی میں بھگو دیا جائے، پھر اُس میں سے بجلی کی تیز رَو گزاری جائے تو پوٹاش کھار کی طرح یہ مٹی بھی ٹوٹ کر کسی نئے عنصر کا پتا دے سکتی ہے۔ خیال تو ٹھیک تھا لیکن معاملہ اِتنا آسان نہیں ثابت ہوا جتنا کہ اُس نے سمجھ رکھا تھا۔ یہ صحیح ہے کہ

القلی مٹی کے ٹوٹنے کے آثار پائے جاتے تھے لیکن اِن تجربوں میں ایک نئی مصیبت یہ پیدا ہوئی کہ بجلی کے جن تاروں سے بجلی کی رَو گزاری جاتی تھی اُن کے کناروں پر کسی نامعلوم دھات کی ہلکی تہ جم جاتی۔ یہ دھات پوٹاشیم ہی کی مانند تھی، جو پانی سے ہائڈروجن باہر نکال دیتی اور کچھ دیر ہوا میں رکھی جانے پر اُس میں بھی تغیّر پیدا ہو جاتا ہے۔ بار بار کی کوششوں کے باوجود اِن دھاتوں کی اتنی مقدار بھی حاصل نہ ہو سکی کہ اُس پر تجربے کیے جا سکتے۔ ڈیوی حسبِ عادت گھنٹوں اس گتھی کو سُلجھانے میں لگا رہا۔ کئی گھنٹے بجلی کی رَو گزارنے کے بعد بھی وہ اُن دھاتوں کے صرف چند باریک ذرّات ہی جمع کر پایا اور وہ بھی خالص حالت میں نہ ملے۔ اِن کوششوں میں ڈیوی کی بیٹری نے جواب دے دیا۔ پھر ۵۰۰ پلیٹوں کی ایک نئی طاقتور بیٹری بنائی گئی، مگر اس پر بھی کوئی خاطر خواہ نتیجہ نہ نکلا۔

ایک دن ڈیوی کو سوئڈن کے ایک کیمیا داں بُرزِے لی اُس Berzelius کا خط ملا جس میں اُس نے القلی مٹی سے دھات علاحدہ کرنے کی ترکیب بتائی تھی اور جسے وہ خود آزما بھی چکا تھا۔ برزے لی اُس کی ترکیب یہ تھی کہ بیٹری سے بجلی پارے میں لائی جائے اور پارے میں القلی مٹی رکھی جائے۔ اُس کی دلیل یہ تھی کہ وہ دھات (جس کی تلاش کی جا رہی ہے) القلی مٹی سے ٹوٹ کر علاحدہ ہوتے ہی پارے میں حل ہو جائے گی۔

اس کے بعد پارے کو پانی کی طرح گرم کر کے گیس

میں تبدیل کر دیا جائے گا اور اُس کے اُڑ جانے پر صرف خالص دھات باقی رہ جائے گی۔

ترکیب معقول نظر آئی۔ ڈیوی نے فوراً اس پر عمل شروع کردیا اور اِس بار اُس کی کوششیں کامیاب ہوئیں۔ اِن میں سے ایک کا نام اُس نے کیلشیم Calcium رکھا، کیوں کہ وہ چونے سے حاصل ہوئی، دوسری دھات جو میگنیشیا سے ملی میگنیشیم Magnesium کہلائی، دو اور دھاتیں بیریم Barium اور اسٹرانشیم Strontium کہلائیں۔ یہ دھاتیں چاندی کی مانند چمک دار تھیں مگر ہوا میں اُن کی چمک غائب ہو جاتی اور اُن کی سطح میلی پڑ جاتی۔ ڈیوی کو یہ سب بالکل خالص حالت میں تو نہیں ملیں لیکن اُسے بنیادی طور پر صرف اِتنا بتانا تھا کہ القلی مٹی خود عنصر نہیں ہے بلکہ آکسیجن اور کسی اور دھات کی مرکب ہوتی ہے۔ پوٹاشیم اور سوڈیم کی خاصیتیں معلوم ہو جانے کے بعد اب اُسے اِن نئے ملتے جلتے عنصروں کی خاصیتوں سے زیادہ دلچسپی نہیں رہی۔ اُسے شوق ایسی باتوں کے دریافت کرنے کا تھا جو لوگوں کے لیے چونکا دینے والی ہو اور حیرت انگیز ہو۔

بیکرآن لیکچر کے دن پھر قریب آنے لگے۔ ڈیوی جانتا تھا کہ لوگ اُس کے منتظر رہیں گے۔ اِس لیے وہ اُس کی تیاری میں منہمک ہوگیا ایک تجربے سے دوسرے کی طرف، نئے نئے خیالات اور تصورات! کبھی کبھی تو وہ گندھک، فاسفورس، کاربن اور نائٹروجن جیسی اشیا کو بھی توڑنے کا خواب دیکھنے لگا۔ اِس شوق میں

وہ اتنا آگے بڑھا کہ تیسری بار جب بیکران لیکچر دینے کھڑا ہوا تو اُس نے یہ اعلان بھی کر دیا کہ فاسفورس، کاربن، گندھک اور نائٹروجن عنصر نہیں بلکہ مرکّب ہیں! یہ اُس کی بہت بڑی غلطی تھی۔ اگر وہ ضرورت سے زیادہ جلد بازی سے کام نہ لیتا تو اُسے خود اپنی غلطی کا احساس بھی ہو جاتا، مگر تیر کمان سے نکل چکا تھا!

"سر" ہمفری ڈیوی

پچھلے لیکچر کی ناکامی کا ڈیوی کی شخصیت پر کوئی خاص اثر نہیں پڑا۔ اُس کی عمر تیس سال تھی اور وہ ہر طرح سے چاق چوبند تھا۔ اٹھارہویں صدی میں شیل نے کلورین گیس دریافت کی تھی۔ ڈیوی نے اِس کا مطالعہ شروع کیا اور ثابت کر دکھایا کہ یہ دَم گھٹا دینے والی گیس بھی ایک عنصر ہے۔

کوئلے کی کانوں میں کام کرنے والوں کی خاطر ڈیوی نے ایک مخلوط قسم کا قندیل ایجاد کیا جس کو لے کر وہ دھماکے سے بے خوف و خطر کانوں میں جہاں چاہتے، جاتے تھے اور اُس کی روشنی میں اپنا کام کیا کرتے تھے۔ اِس قندیل نے جو آج بھی "ڈیوی سیفٹی لیمپ" کہلاتی ہے کان میں کام کرنے والے نہ جانے کتنے ہزار مزدوروں کی جان بچائی ہے۔

یہ سب درست، لیکن واقعہ یہ ہے کہ بعد کی ساری کامیابی اِس درجے کی وقیع اور حیرت انگیز نہیں تھیں جتنی کہ سوڈیم اور پوٹاشیم کی دریافت۔

ڈیوی کئی سال تک جوش و خروش کے ساتھ اپنے کام میں لگا رہا۔ کئی بار ایسا بھی ہوا کہ اس کی جان خطرے میں پڑ گئی۔ ایک روز پگھلے ہوئے پوٹاش سے ہاتھ جل گیا، دوسری دفعہ ایک دھماکے کی وجہ سے اُس کی ایک آنکھ ضائع ہو گئی۔ اِن حادثوں کے باوجود خوش قسمتی سے وہ زندہ رہا۔

جیسے جیسے سال گزرتے گئے، سائنس کے سوا ڈیوی کی دلچسپی دوسری باتوں میں بڑھنے لگی۔ رایل انسٹی ٹیوشن کی بوسیدہ عمارت میں دن بھر گزارنے کے بجائے اُسے رئیسوں کے ساتھ اُٹھنے بیٹھنے کا شوق پیدا ہوا۔ جو تنخواہ اُسے پروفیسر کی حیثیت سے ملتی تھی وہ اُس کے لیے ناکافی ہونے لگی۔ وہ دولت اور ثروت چاہتا تھا۔ وہ اب بھول جانا چاہتا تھا کہ کبھی ایک غریب کاریگر کا بیٹا تھا۔ اِسی ادھیڑ بن میں ایک مرتبہ اُسے خیال آیا کہ کیوں نہیں ڈاکٹری کی پریکٹس شروع کی جائے۔ اپنی شہرت اور ناموری کی وجہ سے اُسے یقین تھا کہ اُس کے ہاں مریضوں کی کمی نہ ہوگی، مگر یہ بات آگے نہ بڑھی۔ ڈیوی بہت اچھا مقرر اور خطیب تھا۔ اُس کے بعض پادری دوستوں کو خیال ہوا کہ اگر یہ مشہور و معروف سائنس داں پادری بن جائے تو اُن کے تبلیغی کام کو بڑی تقویت پہنچے گی اور انھیں فنڈ اکٹھا کرنے میں مدد ملے گی، مگر یہ بھی نہ ہوا۔

بہت سوچ بچار کے بعد ڈیوی نے اپنے مسائل کا ایک اور ہی حل ڈھونڈ نکالا۔ اُس نے ایک مالدار بیوہ خاتون سے شادی کر لی۔ شادی سے ایک روز پہلے انگلستان کے بادشاہ کی طرف سے ڈیوی

کو "سر" کا خطاب عطا ہوا اور اِس روز سے وہ اپنا نام یوں لکھنے لگا:
"سر ہمفری ڈیوی" اور لوگ اُسے "سر ہمفری" کہہ کر پکارنے لگے۔

سر ہمفری ڈیوی

تیسرا باب

1 ستاون کے بعد

1779 میں لے وائسر Lavoisier نے جانے پہچانے عنصروں کی فہرست تیار کی تو تعداد 33 سے آگے نہ بڑھی۔ لیکن ان میں صحیح معنی میں عنصر تو صرف 24 ہی تھے۔ باقی ایسی اشیا تھیں جو یا تو بعد میں مرکب ثابت ہوئیں یا جن کا سرے سے وجود ہی نہ تھا۔ چالیس سال بعد جب ڈیوی نے وفات پائی تو کیمیا دانوں کو ۵۲ مختلف عنصروں کا علم ہو چکا تھا۔ خود ڈیوی نے دس عناصر دریافت کیے تھے۔ باقی دوسرے کیمیا دانوں نے معلوم کیے۔

اُنیسویں صدی کے شروع میں یورپ میں ایک بڑی جنگ ہو رہی تھی۔ گولا بارود بنانے میں شورا بہت کام آتا ہے۔ پیرس میں ایک کارخانہ تھا، جس کا مالک تانبے کے بڑے بڑے کڑاہ میں شورا تیار کرتا تھا اس کی پریشانی یہ تھی کہ اس کے کڑاہ میں کسی کھارے مادے کی وجہ سے سوراخ پڑ جاتے تھے۔ اُس نے اِس مادے کو علاحدہ کیا تو گہرے رنگ کے نمک جیسی چیز ملی۔ اس میں خاص بات یہ تھی کہ گرم کیے جانے پر نمک نیلے رنگ کے دھوئیں میں تبدیل ہو جاتا تھا۔ کارخانے کے مالک نے اِس نمک کے کچھ نمونے بعض

کیمیا دانوں کو پیش کیے۔ 1813 میں یہ نمک ڈیوی تک بھی پہنچا۔
ڈیوی نے بہت جلد اپنے تجربوں سے ثابت کیا کہ یہ ایک نیا عنصر تھا،
جس کا نام "آیوڈین" Iodine رکھا گیا۔ یہی وہ شے ہے جو زخموں پر
جراثیم کش دوا کے طور پر لگائی جاتی ہے، البتہ یہ دوا نمک کی شکل
میں نہیں بلکہ اسپرٹ یا الکحل میں حل کرنے کے بعد استعمال میں
آتی ہے۔

آیوڈین کی دریافت کے چند سال بعد ایک اور نئے عنصر کا پتا چلا۔
جو پوٹاشیم اور سوڈیم سے بہت ملتا جلتا تھا۔ یہ عنصر بھی ایک دھات ہی
تھا لیکن لکڑی سے بھی ہلکا۔

ان تین دھاتوں کے خاندان میں ایک اور عنصر کا اضافہ ہوا
جس کا نام لی تھیم Lithium رکھا گیا۔ مگر اب تک آیوڈین کے
کسی بھائی بہن کے معلوم کیے جانے کی اطلاع ملی نہیں تھی۔ 1826
میں ایک فرانسیسی بیلارڈ Balerd نے دلدلی زمین میں ایسی
شے دریافت کی جس کی خاصیتیں کچھ حد تک آیوڈین سے ملتی
جلتی تھیں۔ جب اسے خالص حالت میں علاحدہ کیا گیا تو یہ
گہرے سرخ رنگ کی سیال شے حاصل ہوئی، جس کی بو بڑی
تیز اور دم گھٹانے والی تھی۔ اس نئے عنصر کا نام "برومین" —
Bromine رکھا گیا۔ جو لوگ فوٹوگرافی کے شوقین ہیں وہ برومین
اور چاندی کے مرکب مسالے Silver Bronide سے بہ خوبی واقف ہیں

ڈیوی نے سویڈن کے سائنس داں برزی لی اُس Berzieli-us
کی مدد سے کئی اور نئے عنصر دریافت کیے۔ اس وقت تک لوگ

سونا، چاندی اور پلاٹینم، صرف تین قیمتی دھاتوں سے واقف تھے۔ انیسویں صدی کی ابتدا میں اِن قیمتی دھاتوں کے خاندان میں چار اور کا اضافہ ہوا، اِن کے نام تھے: اِری ڈیم Iridium اوسمیم Osmium رھوڈیم Rhodium اور پیلیے ڈیم Palladium

بات یہیں پر ختم نہیں ہوئی۔ پندرہ سال بعد ایک اور نئی دھات دریافت ہوئی جس کا نام رتھی نیم Rothinium رکھا گیا۔ اس طرح سائنس دانوں نے کل 57 عنصر دریافت کر لیے۔ اس کے بعد کئی برس تک اِس تعداد میں کوئی اضافہ نہ ہوا۔ انیسویں صدی کے وسط میں یورپ اور امریکا میں بڑے اہم انقلابات ہونے لگے۔ ریل گاڑیاں چلنے لگیں، دُخانی جہاز سمندروں پر تیرنے لگے، صنعتیں بڑی تیزی سے ترقی کرنے لگیں، تجارت کو فروغ ہونے لگا۔ لوگ ایک ملک سے دوسرے ملک آسانی سے آنے جانے لگے۔ طرح طرح کی معدنیات استعمال میں آنے لگیں۔ اُن کی خاصیتوں کا گہرائی کے ساتھ مطالعہ کیا جانے لگا۔ بیچ بیچ میں یہ سوال بھی بار بار اُٹھتا رہا، کیا انسان نے سارے عناصر کا کھوج لگا لیا؟ دنیا بھر سے معدنی نمونے جمع کر کے اُن کا تجزیہ کیا گیا لیکن ہر نمونہ جانا پہچانا ثابت ہوا، کسی نئے عنصر کا پتا نہ چل سکا۔

جس زمانے میں شیل Scheele اور لے وائسر Lavoiser نے اپنے تجربے کیے تھے، اُس وقت سے لے کر ڈیوی کے زمانے تک پہنچ کر حالات کافی بدل چکے تھے۔ اشیا کا تجزیہ کر کے اُن کی

بناوٹ معلوم کرنا اب آسان ہوتا جارہا تھا۔ تجزیہ کرنے کے طریقے بھی بہت بہتر ہوگئے تھے۔ کیمیا داں اب یہ بتا سکتے تھے کہ کسی چیز کے نمونے میں کون کون سے اجزا موجود ہیں۔ کسی پتھر کے ٹکڑے کو دے کر وہ اجزا کے نام ہی نہیں بلکہ ہر ایک کا تناسب بھی بتا سکتے تھے۔ اس عمل کے لیے انھیں زیادہ نہیں صرف اُس شے کے ایک گرام کی ضرورت ہوتی۔ اپنے تجربوں میں کبھی سائنس داں اُس شے کو حل کرتے، کبھی خشک کرکے قلم تیار کرتے، کبھی تیزاب میں گھولتے اور کبھی القلی میں، کبھی آگ پر گرم کرتے اور کبھی برف پر ٹھنڈا کرتے۔ وزن کرنے کے لیے بڑے نازک قسم کے ترازو بنائے گئے تھے۔ مگر اتنا سب کچھ ہوتے ہوئے بھی کوئی نیا عنصر دریافت نہ ہوسکا۔

اِس منزل پر پہنچ کر طبعیات (فزکس) کے علم نے کیمیا کی مدد کی۔ وولٹا طبعیات کا ماہر تھا، لیکن اُس نے مدد پہنچائی ڈیوی کی، جو کیمیا داں تھا۔ اب تک تو بجلی استعمال کرکے کئی عنصر معلوم کیے جاچکے تھے۔ اب روشنی کی باری آئی کہ وہ کیمیا کی مدد کرے اور نئے عناصر کی تلاش میں راستہ دکھائے۔

رابرٹ بنسن Robert Bunsen اور گستاو کرشوف Gustav Kirchaff بڑے گہرے دوست تھے۔ انھوں نے اپنی کوشش سے بعض اہم معلومات حاصل کیں۔

2 رابرٹ بنسن اور کرشوف

رابرٹ بنسن کی زندگی بڑی با اصول تھی۔ خوش حال گھرانے

میں پیدا ہوا اس لیے اُس کو کبھی معلوم ہی نہیں ہوا کہ غربت کیا
ہوتی ہے۔ اُسے لگاؤ تھا سائنس سے؛ بس یہی ایک چیز تھی
جو اُسے معلوم تھی۔ اُس کے والدین کی شروع ہی سے یہ کوشش
رہی کہ اپنے بیٹے کی تعلیم میں کوئی کسر باقی نہ رہ جائے۔ بنسن کا
باپ یونیورسٹی میں پروفیسر تھا، اِس لیے قدرتی طور پر بیٹے کو
اعلا تعلیم یافتہ دیکھنا چاہتا تھا۔ رابرٹ بنسن نے 17 سال کی عمر
میں ہائی اسکول کی تعلیم مکمّل کرلی ، اِس کے بعد یونی ورسٹی
میں تعلیم حاصل کرنے لگا اور تین سال ہی کی مدّت میں ڈاکٹر
آف سائنس کی ڈگری حاصل کرلی ۔ تعلیم مکمّل کرکے وہ یورپ
کی سیر کو نکلا۔ تقریباً ڈیڑھ سال تک گھوڑا گاڑی میں اور پیدل
چل کر ایک شہر سے دوسرے شہر، ایک ملک سے دوسرے ملک
میں پھرتا رہا۔ اِس دوران میں اُس نے بیسیوں کارخانے دیکھے جن
میں کیمیکل تیار ہوتے تھے یا شکر بنائی جاتی تھی۔ برف سے
ڈھکی ہوئی چوٹیوں پر چڑھا اور کوئلے کی کانوں کی بھی سیر کی۔
اُس کو فرانس، جرمنی ، سوئٹزر لینڈ اور یورپ کے دوسرے ملکوں
کے نامور کیمیا دانوں سے بھی ملاقات کرنے کا موقع ملا۔ فرانس
میں اُس نے پہلی مرتبہ ریل گاڑی دیکھی جو اُن دنوں بالکل نئی
چیز تھی ۔ بغیر گھوڑوں کی گاڑی!

اِس طرح گھوم گھام کر رابرٹ بنسن اپنے وطن لوٹا۔ تھوڑے
دنوں کے بعد اُسے کیمیا پڑھانے کا موقع ملا۔ یہ 1830 کی بات ہے
اُس دن سے لے کر مرتے دم تک اس کی دلچسپی اپنی لیبارٹری ،

لیکچر اور کیمیائی تحقیق کے علاوہ اور کسی چیز میں نہ رہی ۔ 25 سال کی عمر میں بھی اُس کی روزمرّہ کی زندگی کا معمول وہی تھا، جو 50 سال کی عمر تک رہا۔ پَو پھٹتے ہی اُٹھ جاتا اور اپنی میز پر پہنچ کر جو کام اُس نے کیے تھے اُن کو لکھ لیتا؛ جو اُس نے پچھلے دن حاصل کیے تھے انھیں دوبارہ دیکھ لیتا۔ اپنے لیکچر کی تیاری کرتا۔ لیکچر دینے کے لیے اپنی لیبارٹری میں گھس جاتا اور رات کے کھانے کے وقت تک کام میں منہمک رہتا۔ کھانا کھا کر اپنے کسی دوست کے ساتھ ٹہلنے نکل جاتا اور اُس کے بعد پھر واپس لیبارٹری میں !

یہ معمول کبھی کبھار ناغہ بھی ہو جاتا لیکن یہ عجیب بات ہے کہ اِس کی وجہ سے رابرٹ بنسن کی تندرستی میں کوئی خلل نہیں آیا۔ وہ بڑھاپے تک کبھی بیمار ہی نہیں پڑا! اُس کو عشق و محبت جیسے مشغلوں سے بھی کوئی دلچسپی نہیں تھی۔ اُس نے شادی نہیں کی اِس لیے خاندان کے سنبھالنے اور بال بچّوں کے پالنے کے جھمیلوں میں پھنسنے سے بھی بچ گیا۔ وہ اپنے کام سے صرف اُسی صورت میں غیر حاضر رہتا جب کسی تجربے کے دوران اُس کا ہاتھ جل جاتا یا کوئی اور ایسا حادثہ پیش آجاتا جس کی وجہ سے وہ مجبوراً اپنے کام پر نہ آسکتا۔

رابرٹ بنسن کا سب سے پہلا کارنامہ کیکوڈِل نام کے ایک زہریلے جُز کو الگ کرنا تھا۔ اِس کام میں، اِس تجربے کے ایک دھماکے سے اُس کی آنکھ جاتی رہی، اور زہریلے دھوئیں سے وہ مرتے مرتے بچ گیا۔

بنسن اشیا کا تجزیہ کرنے میں کمال رکھتا تھا۔ دور دور سے طلبا اور کیمیا داں اُس کے تجربے کے طریقے جاننے کے لیے اُس کی لیبارٹری میں آیا کرتے تھے۔ وہ لیبارٹری جس میں اُس نے نئے سامان بنائے تھے۔

آر۔ ڈبلیو۔ بنسن

بنسن کو ایک دوست کرشوف Kirchoff مل گیا تھا جو اُسی کی طرح با اصول اور خاموش زندگی گزارنے کا عادی تھا۔ کرشوف کا میدانِ عمل طبعیات اور ریاضی تھا۔ دیکھنے میں یہ دونوں دوست ایک دوسرے سے بالکل مختلف نظر آتے تھے، قدو قامت کے لحاظ سے بھی اور عادت اور طبیعت کے لحاظ سے بھی۔ بنسن چوڑا چکلا، اونچے قد کا آدمی تھا اور کرشوف دبلا پتلا، چھوٹے قد کا۔ بنسن خاموش طبیعت اور کرشوف باتونی تھا۔ پھر بھی اِن دونوں ذہین انسانوں میں گہری دوستی تھی اور دونوں کی مشترک دلچسپی سائنس کی دنیا تھی۔ دونوں دور دور تک ساتھ ٹہلتے ہوئے جاتے اور راستے میں سائنسی گتھیاں بھی سلجھاتے رہتے۔

3 آگ کا رنگ

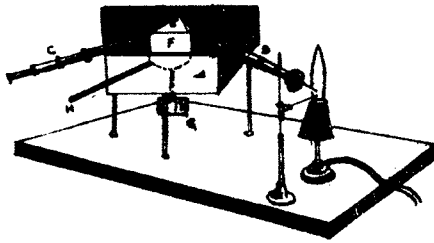
1854 میں شہر ہائیڈل برگ میں ایک گیس کمپنی قائم ہوئی، جہاں سے پائپ کے ذریعے گیس بنسن کی لیبارٹری تک آگئی لیکن کمپنی نے گیس کے استعمال کے لیے یہ شرط لگائی کہ چولھا اپنا اپنا خریدیں۔ بنسن نے کئی مختلف قسم کے چولھے بازار سے منگوائے مگر کوئی بھی تسلی بخش ثابت نہ ہوا، تب اُس نے ایک چولھا خود ایجاد کیا جس کی خوبی یہ تھی کہ دھواں نہیں دیتا تھا اور اُس کی آنچ آسانی سے کم یا زیادہ کی جاسکتی تھی۔ آج یہی چولھا ساری دنیا میں بنسن برنر Bunsen Burner کے نام سے مشہور ہے اور ہر لیبارٹری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

بڑے بوڑھے کہتے آئے ہیں کہ آگ سے کھیلنا خطرناک ہے مگر بنسن گھنٹوں آگ سے کھیلا کرتا تھا۔ وہ کانچ کی نلیوں کو گیس کے شعلے میں گرم کرکے طرح طرح کے کیمیائی تجربے کے سامان بناتا۔ وہ دہکتی ہوئی کانچ کو اس طرح پکڑ لیتا جیسے گرمی کا اس پر کوئی اثر ہی نہ ہوتا ہو۔ جب وہ آگ کے سامنے اس قسم کے تجربے کرنے بیٹھتا تو اس کے شاگرد کانا پھوسی کرتے اور کہتے "اب مزہ آئے گا۔ گوشت بھننے کی بو آئے گی" اور کبھی کبھی واقعی بنسن کی انگلیاں اس طرح جل اٹھتیں کہ ان میں سے دھواں نکلنے لگتا، مگر اس کے سکون میں کوئی فرق نہ آتا۔ بہت تکلیف ہوتی تو جلی ہوئی انگلیوں سے اپنے کانوں کی لویں پکڑ لیتا، اور بس۔ جیسے لویں نہ ہوئیں برف کے ٹکڑے ہوئے۔ کانچ کو اتنا گرم کیا جائے کہ نرم ہو کر پگھلنے لگے تو اس میں کسی نلی کے ذریعے پھونک مارنے سے سانچے کے مطابق بوتل، صراحی وغیرہ جیسے سامان بنائے جا سکتے ہیں۔ بنسن کو ایسے کاموں سے بڑی دلچسپی تھی۔ وہ اکثر یہ کام کیا کرتا تھا۔ اس دوران میں اس نے غور کیا کہ اس کے بنائے برنر (چولھے) سے جو شعلہ نکلتا ہے۔ کانچ گرم کرتے وقت اس کا رنگ اکثر بدل جاتا ہے۔ پہلے تو اس کا رنگ ہلکا نیلا ہوتا ہے۔ لیکن کانچ کی نلی اگر بے رنگ شعلے میں رکھی جائے تو اس کا رنگ زردی مائل ہو جاتا ہے۔ تانبے کے بنے ہوئے برنر کا سرا جب کچھ دیر بعد گرم ہو کر سرخ ہو جاتا ہے تو شعلہ سبز رنگ اختیار کر لیتا ہے اور پوٹاشیم کا ایک ذرہ شعلے میں ڈال دیا جائے تو اس کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔

بنن اِس دلچسپ تجربے میں بہت دنوں تک مصروف رہا۔
مختلف اشیا کے ذرّوں سے سنہرا زرد، کیلشیم سے گہرا سرخ، بے ریم سے سبز رنگ کا شعلہ دکھائی دیا۔ بنن کو یہ بات معلوم تھی کہ اُس سے پہلے کئی دوسرے کیمیا دانوں نے بھی اِس طرح کے تجربے کیے ہیں اور انھوں نے کوشش کی ہے کہ اِس طریقے سے کسی شے کی بناوٹ یعنی اجزائے ترکیبی معلوم کیے جا سکیں، لیکن اب تک وہ اِس میں کامیاب نہ ہو سکے تھے۔ اُن کی ناکامی کا سبب یہ تھا کہ جو شعلہ وہ استعمال کرتے رہے وہ اسپرٹ لیمپ کا شعلہ تھا جس کا خود اپنا زرد رنگ ہوتا ہے پھر اُس میں کوئی دوسرا رنگ کیسے نمایاں ہوتا؟ بنن کے برنر کا شعلہ بے رنگ تھا، اِس لیے دوسرے رنگ اُس میں نمایاں ہو جاتے تھے۔ بنن اپنے تجربوں سے بہت خوش تھا کیوں کہ اب کسی شے کی بناوٹ معلوم کر لینا آسان ہو جائے گا نہ زیادہ وقت لگے گا، نہ محنت۔ بس ایک ذرّہ آگ میں ڈالا اور شعلے کا رنگ دیکھ کر بتا دیا کہ اِس شے میں کیلشیم ہے یا بے ریم یا پوٹاشیم۔ مگر عملی طور پر یہ کام اتنا سہل ثابت نہ ہوا، اور ہوتا بھی کیسے۔ کوئی شے جب مرکب ہوتی ہے تو اُس میں کئی عنصر ہوتے ہیں، جب ہر عنصر کی وجہ سے شعلے کا کوئی خاص رنگ ہوتا ہے تو کئی عناصر کی موجودگی میں کئی رنگ پیدا ہوں گے اور یہ سب آپس میں گڈ مڈ ہو جائیں گے۔ چلیے، سارا مزہ کرکرا ہوگیا۔ لیکن نہیں! پکّے سائنس داں بھلا اِن باتوں سے ہمت کہاں ہارتے ہیں۔ بنن اپنی دُھن میں لگا رہا۔ ایک دن کرشوف

اور بنسن معمول کے مطابق ساتھ ٹہلنے نکلے ۔ بنسن نے اپنی دقت کا ذکر کیا۔ کرشوف نے کہا: بھئی میں تو طبیعیات کا آدمی ہوں اس لیے میں اس معاملے پر دوسرے ہی ڈھنگ سے سوچتا ہوں کیوں نہ ہم شعلے کو براہ راست دیکھنے کے بجائے اُس کی رنگ پٹی، Spectrum کو دیکھیں ۔ اِس میں شعلے کے رنگ زیادہ صاف نظر آئیں گے ۔

یہ 1859 کی بات ہے ۔ اِس سے ٹھیک سو برس پہلے انگلستان کے شہر کیمبرج کے ایک نامور سائنس داں نیوٹن نے روشنی، اُس کے عکس اور اس کے انتشار کے بارے میں طرح طرح کے تجربے کرکے بڑی مفید معلومات حاصل کی تھیں۔ اُس نے مثلثی بلور سے روشنی گزار کر دیکھا تو معمولی سفید روشنی سے باہر نکل کر مختلف رنگوں کی پٹی بن گئی اِسی کو نیوٹن نے انگریزی میں Spectrum (اسپیک ٹرم) نام دیا، جس کو ہم "رنگ پٹی" کہیں گے اِس رنگ پٹی کا ایک کنارہ سرخ، نارنجی، زرد، سبز، نیلا اور سب سے آخری کنارہ بینگنی رنگ کا ہوتا ہے۔ ویسے اِس رنگ پٹی میں کل سات رنگ ہوتے ہیں لیکن آسمان پر دکھائی دینے والی دھنک کی طرح اس میں بھی کئی رنگ ایک دوسرے میں کچھ اِس طرح مل جاتے ہیں کہ ان سب کا الگ الگ دیکھنا ممکن نہیں ہوتا۔ نیوٹن اپنے تجربوں سے اس نتیجے پر پہنچا تھا کہ سورج کی روشنی اور دوسری ہر قسم کی روشنی مختلف رنگوں سے مل کر بنی ہے اور انھیں علاحدہ بھی کیا جاسکتا ہے۔

نیوٹن سے کوئی پچاس برس بعد ایک جرمن سائنس داں نے
اِس رنگ پٹی کے مشاہدے کی خاطر کچھ نئے آلے بنائے، اُس نے
مثلثی بلور۔ پرِزم میں رکھا اور ایک دوربین سے روشنی گزار کر بلور
پر ڈالی اور دوسری طرف ایک دوربین سے اِس رنگ پٹی کو دیکھا۔
اِس جرمن سائنس داں نے اپنے تجربوں سے یہ نئی بات معلوم کی
کہ رنگ پٹی کے خاص مقامات پر آڑی لکیریں دکھائی دیتی ہیں،
لیکن نہ تو وہ اور دوسرے سائنس داں جنھوں نے اِس طرح کے
تجربے کیے تھے، اِس حد سے آگے نہ بڑھ سکے۔

The Spectrometer of Kirchhoff and Bunsen 1860

رنگ بین

کرشوف اور رابرٹ بنسن نے اِن معلومات سے فائدہ اٹھایا
اور ایک ایسا ہی آلہ اِسپک ٹروس کوپ Spectroscope یعنی رنگ
بیں تیار کیا جس کے کنارے پر ایک برنر رکھا۔ اِس بیں گیس
جلا کر اُس کے شعلے میں مختلف عنصروں کے ذرّے گرم کیے، جب
یہ ذرّے پگھل کر گیس بنے تو دوسری طرف کی دوربین سے رنگ پٹی

یں آڑی لکیریں دکھائی دینے لگیں۔ سب سے دلچسپ بات یہ تھی کہ ہر عنصر کی آڑی لکیر کا مقام الگ تھا۔ چنانچہ جب تین عنصر ملا کر شعلے میں گرم کیے گئے تو رنگ پٹی میں تینوں کی مخصوص آڑی لکیریں اپنی متعین جگہوں پر دکھائی دینے لگیں۔

ایک دن بنسن نے کیلشیم، پوٹاشیم اور اسٹرونشیم کے مرکبات کے ذرّوں کو ملا کر شعلے میں ڈال دیا اور اُن کے نام بتائے بغیر کرشوف سے رنگ پٹی کا مشاہدہ کرنے کو کہا۔ کرشوف نے صرف اُن آڑی لکیروں کی متعینہ پوزیشن ہی دیکھ کر معلوم کرلیا کہ شعلے میں کون کون سے عناصر ڈالے گئے ہیں۔ اس طرح ان دو دوستوں کی تمنا پوری ہوگئی۔ جس طرح پانچ دس آدمیوں کے مجمع میں صرف آواز سن کر کسی خاص آدمی کو پہچانا جاسکتا ہے اسی طرح اب اس طریقے سے عناصر کو شعلے میں ڈال کر رنگ پٹی میں اُن کی مخصوص آڑی لکیروں سے پہچانا جاسکتا تھا۔ یہ سائنس کی ترقی کی طرف ایک بڑا قدم تھا۔ اس عجیب و غریب انکشاف کے بعد دونوں دوست اس دُھن میں لگ گئے کہ دیکھیں کون سے عنصر کی آڑی لکیر کہاں واقع ہے۔ یہاں ایک بات یہ بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ ان تجربوں کے لیے شعلے میں ڈالے جانے والے ذرّات نہایت باریک ہوتے ہیں۔ یہ ذرّے پلاٹینم کے تار کے سرے کو موڑ کر دآنکھ کی شکل بنا کر) پھنسا دیے جاتے۔ پھر انھیں برنر کے شعلے میں خوب گرم کیا جاتا، ذرے گیس بن جاتے ہیں اور رنگ پٹی پر اُس کی مخصوص آڑی لکیر دکھائی دینے لگتی۔

بنسن اور کرشوف نے اپنے تجربوں سے ہر جانے پہچانے عنصر کی مخصوص لکیر اور رنگ پٹی پر اُس کی جگہ (پوزیشن) معلوم کرلی۔ انھوں نے اپنے رنگ بیں آلے میں ایچ کے نشانات لگاکر ایک پٹی اِس طرح جمادی کہ رنگ اِس پر پڑے اور ہر آڑی لکیر کے بارے میں معلوم ہوسکے کہ وہ کون کون سے رنگین حصّے ہیں اور کس مقام پر واقع ہے۔ جب یہ سب کچھ ہو چکا تو کرشوف نے زیادہ اعلیٰ قسم کے رنگ بیں بنا لیے اور بڑی باریکی سے اُن کے ذریعے مخصوص لکیروں کا مطالعہ شروع کر دیا۔ اِن تجربوں میں اُسے جہاں کوئی نئی لکیر دکھائی دیتی وہ اُس کی تحقیق میں لگ جاتا۔ پھر پتا چلا کہ یہ لکیر ایک نئے عنصر کی وجہ سے پیدا ہوئی ہے۔ دونوں دوست ایسے موقعوں پر ایک دوسرے کو گلے لگا کر مبارک بادیاں دیتے اور مارے خوشی کے ناچنے لگتے۔ اِس طرح انھوں نے دو نئے عنصر کیے سیم Casium اور رُبی ڈیم Rubidium دریافت کیے۔ یہ دونوں عنصر ڈرخیم Durkcium کے جھرنے کے پانی سے ملے۔ جب "رنگ بیں" نے اِن عناصر کا وجود اُس پانی میں ثابت کر دیا تو دونوں سائنس داں اِن کو سالم اصلی حالت میں حاصل کرنے میں لگ گئے۔ یہ کام آسان نہ تھا۔ جھرنے کے بارہ ہزار گیلن پانی سے انھیں صرف سات گرام کیے سیم Casium حاصل ہوا!

رنگ پٹی سے عناصر کا تجزیہ کرنے کا طریقہ ایک اور طرح سے بھی اہم ثابت ہوا۔ سورج سے آنے والی روشنی کی بھی رنگ پٹی

میں آڑی لکیریں دکھائی دیتی ہیں۔ کرشوف نے دیکھا تو اس کو معلوم ہوا کہ یہ وہی لکیریں ہیں جو بعض جانے پہچانے عنصروں سے پیدا ہوتی ہیں۔ مثلاً سوڈیم، لوہا، تانبا، ہائڈروجن وغیرہ۔ اس طرح سورج کی رنگ پٹی میں کل تیس عنصروں سے پیدا ہونے والی لکیریں دکھائی دیں۔ گویا سورج میں یہ عناصر موجود ہیں۔ اور ظاہر ہے کہ وہ سب گیس کی صورت میں ہونی چاہئیں۔ اِسی طرح اُنھوں نے دوسرے اجرام سماوی سے آنے والی روشنی کا تجزیہ کیا اور اُن کی بناوٹ معلوم کی۔ ایک بار سورج گرہن کے موقعے پر فلکیات کے ایک ماہر نے اپنے رنگ بیں سے یہ معلوم کیا کہ سورج کی رنگ پٹی میں ایک روشن لکیر اُس مقام پر ہوتی ہے جہاں سوڈیم کی لکیر پائی جاتی ہے اِس سے ایک نئے عنصر کا پتا چلا جو سورج میں موجود ہے۔ اِس کا نام ہیلی یم Helium رکھا گیا۔ ہیلی یم گیس کا پتا تو چلا لیکن سوال یہ تھا کہ اِس کی خاصیتیں کیسے معلوم کی جائیں؟ کوئی سورج تک جاکر وہاں سے یہ گیس لانے سے تو رہا۔ پھر کیا کیا جائے، کہاں سے حاصل کی جائے؟ اس سوال کا جواب آگے ملے گا۔ اِس وقت تو ہم نئے عنصروں کی دریافت میں مشغول ہیں!

رنگ بیں کے تجربوں سے بنسن نے کیمیائی عنصروں کی فہرست میں 59 عنصروں کے نام لکھے۔ کہاں تو بات صرف چار عنصروں پر ختم ہو جایا کرتی تھی، اور اب 59 پر گاڑی رُکی۔ بنسن اور کرشوف نے سائنس کی دنیا میں ایک بالکل نیا باب کھول دیا اور اُس وقت

ساری دنیا کے سائنس دانوں کی زبان پر اُن کے نام چڑھ گئے تھے تو اِس میں حیرت کی کوئی بات نہ تھی۔

4 نئے عناصر کے نام اور کام

بنسن نے جب ڈرخیم کے پانی میں کیے سیم Casium نامی عنصر دریافت کیا تھا تو اُس کے خواب و خیال میں بھی یہ بات نہ تھی کہ ایک روز یہی عنصر ٹیلی ویژن بنانے میں کام آئے گا۔ اُس وقت ٹیلی ویژن تو دور رہا، ریڈیو کا نام بھی کسی نے نہیں سنا تھا مگر آج فوٹو ایلکٹریک سیل، Photo Electric Cells ، جو ٹیلی ویژن کے کیمرے میں استعمال ہوتے ہیں اِسی عنصر یعنی کے سیم ہی سے بنایا جاتا ہے۔ کرشوف ہی کے رنگ بین کی مدد سے یہ بھی معلوم ہوسکا کہ آج ہم اپنے بجلی کے لیمپ کی عمر کیسے بڑھا سکتے ہیں، مگر کرشوف کے زمانے میں بجلی کی روشنی کہاں تھی؟

کرشوف کے رنگ بین جیسے آلے دوسرے سائنس دانوں نے بھی بنائے۔ انگلستان میں 1861 میں کروکس Crookes نے اس کے ذریعے رنگ پٹی کا مطالعہ کرکے ایک اور عنصر تھیلیم معلوم کیا جو ایک دھات تھا۔ اس کے دو سال بعد ایک جرمن کیمیا داں نے جست کے ساتھ ایک کم یاب دھات اِنڈیم Indidium دریافت کیا۔

پانچ سال اور گزر گئے اور اس عرصے میں الگ الگ مقامات پر رنگ پٹیوں کے مشاہدے اور اُن کی لکیروں کے مطالعے کا شوق جاری رہا۔ جہاں کوئی نئی لکیر ہلکی سی بھی نظر آتی، لوگ

اُس کے پیچھے پڑ جاتے، سورج اور ستاروں سے آنے والی روشنی کا مطالعہ ہوتا رہا، اس سے ایک عنصر کا پتا چلا جو گیس کی شکل میں سورج پر موجود ہے اور جس کا علم پہلے لوگوں کو نہیں تھا۔ یہ گیس تھی ہیلی یم Helium پھر ایک دوسری گیس آرگن Argon کا پتا چلا۔ اُس وقت تک کل 80 عناصر دریافت کیے جا چکے تھے اور اب سائنس داں سمجھنے لگے تھے کہ اُنھوں نے قدرت کے بنائے ہوئے سب عناصر معلوم کرلیے۔ مگر قدرت کے خزانے میں ابھی بے شمار نا معلوم چیزیں باقی تھیں۔

فرانس کے ایک سائنس داں نے ایک نیا عنصر دریافت کیا تو حبّ وطن کے جذبے کے تحت اِس کا نام گیلی یم Gallium رکھا گیا کیوں کہ فرانس کا قدیم نام گیلی آ Gallia تھا۔ اِس کے بعد اِسکینڈی نے ویا Scandinavia کے دو سائنس دانوں نے ایک اور عنصر معلوم کیا تو انھوں نے اپنے ملک کے نام پر اِس کا نام اسکینڈیم Scandium رکھ لیا۔ پھر ایک جرمن کیمیا داں نے ایک اور عنصر کا پتا چلایا، تو حبّ الوطنی میں وہ بھی کسی سے کم نہ رہے، انھوں نے اِس کا نام جرمے نیم Germanium رکھ دیا۔ ان عنصروں سے اُس وقت تو نہیں، مگر آج کل بہت کام لیا جاتا ہے۔ چونکہ یہ کم مقدار میں پائے جاتے ہیں اِس لیے اِن کی قیمت بھی زیادہ ہوتی ہے۔

چوتھا باب

ا کمیاب گیس

1890 میں انگلستان کے ایک ماہر طبیعیات ریلے Rayleigh نے مختلف گیسوں پر تجربے کر کے ہر گیس کے ایک لیٹر حجم کا وزن معلوم کیا۔ پہلے ہائڈروجن اور پھر نائٹروجن پر تجربے ہوئے۔ اِن تجربوں میں اُس نے ہر ممکن احتیاط برتی اور نہایت صحیح اور معتبر نتیجے حاصل کیے۔ سب سے زیادہ احتیاط اِس کی برتی گئی تھی کہ نائٹروجن بالکل خالص ہو۔ شیل اور لے وائسر کے زمانے سے لوگ مانتے آئے تھے کہ ہوا میں چار حصّے نائٹروجن کے اور ایک حصّہ آکسیجن کا ہوتا ہے اِس لیے ہوا سے خالص نائٹروجن حاصل کرنے کے لیے اِس بات کی ضرورت تھی کہ اِس میں سے آکسیجن نکال لی جائے۔ معمولی مقدار میں کاربونک ایسڈ گیس اور آبی بخارات Water Vapours بھی ہوا سے بہ آسانی نکل سکتے تھے، بس اس کے بعد خالص نائٹروجن کا حاصل ہو جانا ممکن تھا۔

ریلے نے ہوا کو الگ الگ برتنوں سے گزارا، پہلے میں کاربونک ایسڈ گیس جذب ہوکر رہ گئی، دوسرے میں آکسیجن اور تیسرے

میں آبی بخارات جذب کر لیے گئے۔ اب صرف خالص نائٹروجن باہر
نکلی، جسے جمع کر کے ریلے نے اُس کا وزن معلوم کیا۔ سائنسی تجربوں
میں ایک اہم اصول یہ برتا جاتا ہے کہ جو تجربہ بھی ہو اُسے بار
بار دُہرایا جائے تاکہ حاصل ہونے والے نتیجوں کا موازنہ اور مقابلہ
کیا جا سکے۔ اِس کے بعد ہی اِن تجربوں کے بارے میں کوئی فیصلہ
کیا جا سکتا ہے۔ ریلے بے حد محتاط سائنس داں تھا۔ اُس نے ہر ممکن
احتیاط برتی کہ نائٹروجن بالکل خالص حالت میں حاصل ہو۔ بار
بار کے تجربے سے یہ ثابت ہوا کہ ہوا سے جو نائٹروجن گیس حاصل
کی گئی، اُس کے ایک لِٹر کا وزن ایک ہی رہا۔ مزید احتیاط کی
خاطر ریلے نے یہ بھی فیصلہ کیا کہ کسی دوسرے ذریعے سے نائٹروجن
حاصل کر کے اُس کے ایک لِٹر کا وزن معلوم کر لیا جائے اور ان دونوں
کا مقابلہ کر کے دیکھا جائے کہ کوئی فرق تو نہیں ہوتا ہے۔ چنانچہ جب
یہ دونوں قسم کے تجربے کئے گئے تو ریلے نے دیکھا کہ ہوا سے حاصل کئے
ہوئے نائٹروجن کے ایک لِٹر کا وزن 1.2572 گرام ہے لیکن امونیا
سے حاصل کیے ہوئے خالص نائٹروجن کے ایک لِٹر کا وزن [illegible] 40
ہے، یعنی دونوں میں 1/1000 گرام کا فرق تھا۔ یوں تو یہ فرق بہت
معمولی تھا لیکن سچے سائنس داں اِتنے معمولی فرق کو بھی گوارا
نہیں کرتے ہیں۔ ریلے بے شک ایسا ہی سائنس داں تھا۔ پہلے تو
اُسے شبہ ہوا کہ اُس کے تجربے میں کوئی غلطی ہوئی ہوگی،
اِس لیے اُس نے کئی بار نئے سرے سے ہر ممکن احتیاط کے ساتھ
تجربے دُہرائے مگر ہر مرتبہ وہی 1/1000 گرام کا فرق نکلا۔ بار بار ایک

ہی تجربے کو دُہراتے دُہراتے وہ جھلّایا تو بہت مگر اصلی سبب معلوم کیے بغیر وہ اسے چھوڑ بھی نہیں سکتا تھا۔

ایک روز رَیلے انگلستان کے مشہور سائنسی رسالے "نیچر" کا مطالعہ کر رہا تھا کہ اسے خیال آیا۔ کیوں نہ اِس رسالے میں ایک خط کے ذریعے اپنی اُلجھن بیان کی جائے، شاید کوئی خدا کا بندہ بتا سکے کہ یہ فرق کیوں ہوتا ہے۔ چنانچہ فوراً اُس نے "نیچر" کے نام ایک خط بھیج دیا اور اِس میں یہ بھی واضح کر دیا کہ اگر کوئی یہ سمجھتا ہو کہ رَیلے کے تجربے میں کسی قسم کا نقص ہے جس کی وجہ سے یہ فرق ہو رہا ہے تو تو پھر وہ بتائے کہ تجربے میں خرابی کیا ہے؟ خط شائع ہو گیا۔ کیمیا دانوں نے اس کے کئی جواب طرح طرح سے دیے، مگر مسئلہ کسی سے بھی حل نہ ہوا اور وہ فرق اپنی جگہ قائم رہا۔ اِس واقعے کو دو برس گزر گئے، اِس درمیان میں ریلے نے کیا کیا نہ کیا۔ کہاں کہاں سے نائٹروجن حاصل کیا، مگر اس نائٹروجن اور ہوا سے حاصل کیے ہوئے نائٹروجن کا فرق جوں کا توں باقی رہا۔ اِن مختلف تجربوں سے اسے اتنا یقین ہو گیا کہ تجربے کے عمل میں کوئی خرابی نہ تھی۔ پھر ایک ہی عنصر دو طرح سے حاصل کیے جانے پر الگ الگ وزن کے کیوں ہوں؟ اِس اُلجھن سے ریلے کی نیند حرام ہو گئی۔

2 سُراغ لگانے کے طریقے

.... میں لندن کی مشہور و معروف رائل سوسائٹی کے سامنے ریلے نے نائٹروجن سے متعلق اپنے تجربوں پر لیکچر دیے۔

اِس لیکچر میں ایک کیمیا داں ریمزے Ramsay بھی موجود تھا۔ لیکچر کے بعد وہ ریلے کے پاس گیا اور کہنے لگا: "دو سال ہوئے آپ نے رسالہ 'نیچر' میں جو خط شائع کیا تھا، اُس کو میں اُس وقت سمجھ نہیں سکا تھا مگر آپ کا لیکچر سننے کے بعد اب میں اِس مسئلے کی نوعیت پوری طرح سمجھ گیا ہوں۔ میرا خیال ہے کہ ہوا کے نائٹروجن میں کوئی ملاوٹ ہے۔ شاید کوئی دوسری گیس اور ہے جسے آپ دور نہیں کر سکے ہیں، آپ اجازت دیں تو میں اِس تجربے کو آگے بڑھاؤں۔"

ریلے کو یہ سن کر بڑی خوشی ہوئی لیکن نائٹروجن کے ساتھ کوئی اور نامعلوم گیس کی ملاوٹ کو وہ ناممکن سمجھ رہا تھا۔ ہزاروں کیمیا داں ہوا پر تجربے کر کے اِسی نتیجے پر پہنچے تھے کہ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن ہوتا ہے اور بہت ہی معمولی مقدار میں کاربونک ایسڈ گیس اور بخارات بھی پائے جاتے ہیں، اب اِس کے علاوہ کون سی چھپی ہوئی نئی گیس ہے جس کا علم سائنس دانوں کو اب تک نہیں ہوا؟ ریلے نے اپنے کئی ساتھیوں سے اس مسئلے پر گفتگو کی، اِن میں ایک سائنس داں ڈیوار Dewar نام کا بھی تھا، ڈیوار نے کہا: "میرا خیال ہے کہ یہ مناسب ہوگا کہ آپ کچھ قدیم سائنسی رسالوں کا بھی مطالعہ کریں۔ مجھے یاد آتا ہے کہ ہنری کے ونڈش Henry Cavendish نے کہیں لکھا ہے کہ ہوا کے نائٹروجن میں یکسانیت نہیں ہے۔" "یہ کے ونڈش نے لکھا تھا! آج سے سو برس پہلے اُس نے یہ بات کہی تھی؟"، ریلے نے حیرت سے پوچھا۔ "مجھے تو یہی یاد پڑتا ہے۔" ڈیوار نے جواب دیا۔ آپ وہ

رسالہ کیوں نہیں دیکھ لیتے ۔" "میں ضرور دیکھوں گا، آج ہی دیکھوں گا ۔"
کہا اور سوچنے لگا ، کیا سو برس پہلے بھی لوگ اس طرح سوچ سکتے
تھے ؟

3 ہنری کے وِنڈِش کا تجربہ

اٹھارہویں صدی کے آخر میں لندن میں شرمیلا ، تنہائی پسند،
فنا سی قسم کا ایک شخص رہتا تھا، جس کا نام ہنری کے ونڈش تھا۔
اُسے لوگوں سے ملتے ہوئے ڈر سا لگتا تھا۔ اگر کسی سے ملنا ناگزیر ہو
تو اُس وقت کے ونڈش کی حالت دیکھنے کے قابل ہوتی؛ حضرت
ہیں کہ سمٹے جا رہے ، لجائے جا رہے ہیں ، منہ سے بات ہی نہیں نکل
رہی ہے ، کچھ لفظ نکلے بھی تو بے جوڑ اور بے تکے ، ایسا معلوم ہوتا تھا
جیسے کوئی بچہ بولنے کی کوشش کر رہا ہو ۔

کے ونڈش ایک بڑے مکان میں الگ تھلگ رہا کرتا تھا۔
اس کی دلچسپی کی صرف ایک چیز تھی قدرت کے سربستہ راز معلوم کرنا!
ایک دو نہیں پورے پچاس برس تک وہ مسلسل اپنے تجربوں اور
مشاہدوں میں مشغول رہا۔ نہ کھانے پینے کا ہوش نہ چھٹی منانے کی
فرصت ۔ اُس نے سب سے پہلے پانی کی بناوٹ معلوم کی، حساب
لگا کر دنیا کا وزن معلوم کیا۔ اُنھیں دنوں شیل اور لے وائسر ہوا کی
بناوٹ، آکسیجن اور نائٹروجن کی دریافت میں لگے ہوئے تھے ۔

کے ونڈش نے اپنے تجربوں کے نتیجے شائع کرنے میں کبھی
جلد بازی نہیں کی اِس لیے اُس کی تحقیقات کے نتیجے زیادہ لوگوں تک

نہیں پہنچے اور یہی وجہ تھی کہ ایک سو برس گزر جانے پر بھی ریلے کو نائٹروجن کے ساتھ کسی نا معلوم شے کا ملا ہونا سمجھ میں نہیں آرہا تھا۔ اِس راز کے سمجھنے کے لیے اُسے رایل سوسائٹی کی 1785 کی رپورٹ کی ورق گردانی کرنی پڑی۔ اِس میں کے ونڈش کا تجربہ اِس طرح بیان کیا گیا تھا:

ایک کانچ کی نلی میں ہوا بند کرکے اُس میں شرارے پیدا کیے گئے تو ہوا کی دونوں گیسیں آکسیجن اور نائٹروجن نے مل کر دم گھٹانے والی تیز بو کی ایک گیس بنائی، یہ گیس باہر نکال کے ایک خاص محلول میں جذب کرلی گئی۔ اِس طرح بار بار آکسیجن داخل کرکے جتنا نائٹروجن تھا وہ سب تیز بو والی گیس میں تبدیل کر دیا گیا۔ پھر بھی نائٹروجن کا ایک بُلبُلا ایسا باقی رہ گیا جو کسی طرح بھی آکسیجن کے ساتھ ملنے پر تیار نہ ہوا۔ یہ دیکھ کے ونڈش نے لکھا: اِس تجربے کے بعد میں اِس نتیجے پر پہنچا ہوں کہ ہوا میں جو نائٹروجن پایا جاتا ہے اس میں یکسانیت نہیں ہے بلکہ ایک مختصر سا حصہ باقی بڑے حصے سے کچھ مختلف خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔ ہوسکتا ہے کہ نائٹروجن کے ساتھ کوئی اور شے بھی ملی ہو۔"

ریمزے نے اِس بیان سے مدد لی اور اُس نے اپنے تجربے میں ہوا کو کئی پُر پیچ راستوں کے ٹیوب سے گزارا جس سے آکسیجن، آبی بخارات اور کاربونک ایسڈ گیس الگ ہوتی گئی اور صرف نائٹروجن گیس باقی رہ گئی۔ کئی سال پہلے بالکل اتفاقیہ طور پر ریمزے کو اپنے پچھلے تجربوں سے معلوم ہوچکا تھا کہ اگر میگنیشیم کو اتنا گرم کیا جائے کہ وہ دہکنے لگے تب اُس پر سے نائٹروجن گیس گزاری جائے تو نائٹروجن میگنیشیم میں جذب ہوجاتا ہے۔ چنانچہ ریمزے نے ہوا والے تجربے میں بھی آخر میں نائٹروجن کو دہکتے ہوئے میگنیشیم پر سے گزارا، کچھ اور

نائٹروجن بھی جذب ہوگیا۔ مگر اب بھی کچھ حصہ بغیر جذب ہوئے باقی رہ گیا۔ ریمزے یہ عمل بار بار دُہراتا گیا اور ہر بار وہ باقی ماندہ نائٹروجن کا وزن کرکے اُس کی کثافت بھی معلوم کرتا گیا اُسے یہ دیکھ کر تعجب ہوا کہ معمولی نائٹروجن کے مقابلے میں اب جو گیس بچ رہی تھی وہ زیادہ بھاری تھی۔ جیسے جیسے تجربے دہرائے جاتے رہے، باقی ماندہ گیس کی کثافت بڑھتی گئی۔ نائٹروجن گیس، ہائڈروجن کے مقابلے میں ۱۴ گنا وزنی ہوتی ہے۔ مگر یہ باقی ماندہ پہلے ۱۶ گنا پھر ۱۸، ۱۹، ۲۰ گنا وزنی ثابت ہوئی۔ ۲۰ کے بعد کثافت کا بڑھنا بند ہوگیا، اور نہ اب کوئی حصہ دکھتے ہوئے میگنیشیم میں جذب ہونے لگا۔ اِس سے یہ بات ظاہر ہوتی تھی کہ جو حصہ اب باقی رہ گیا تھا وہ نائٹروجن نہیں بلکہ کوئی اور گیس تھی۔

ایک بار یہ بات سمجھ میں آگئی تو دوسرا کام یہ تھا کہ اِس گیس کی کافی مقدار جمع کی جائے اور اِس کا مشاہدہ کیا جائے کہ آخر یہ ہے کیا؟ ریمزے نے دن رات ایک کرکے اپنے تجربے کو بار بار دہرایا اور نئی گیس کی تھوڑی مقدار جمع کی، یہاں تک کہ اُس کے پاس ۱/۱۰ لِٹر گیس جمع ہوگئی۔

دوسری طرف ریلے اُسی پرانے ڈھنگ سے کام کرتا رہا جس طرح (کے وینڈش) نے کیا تھا اور نائٹروجن میں ملاوٹ کا پتا چلایا تھا۔ ۱۸۹۴ کے آخر میں بڑی مشکلوں سے ریلے صرف نصف مکعب سنٹی میٹر (۱/۲ c c) ملاوٹ والی گیس جمع کرسکا۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ نہ ریلے کو ریمزے کے تجربے کا علم تھا اور نہ ریمزے کو ریلے

کے تجربے کا۔ پھر بھی دونوں ایک ہی نتیجے پر پہنچے۔

اِس کے بعد پہلا سوال تو یہ حل کرنا تھا کہ کیا واقعی یہ گیس کوئی نئی گیس تھی جو اُنھوں نے دریافت کی تھی؟ اس کے جواب کے لیے انھوں نے فوراً اپنے (رنگ بیں) سے مشورہ کیا۔ جس نے اُنھیں سُرخ، سبز اور نیلے رنگ پر ایسی لکیریں دکھائیں جو انھوں نے اس سے قبل نہیں دیکھی تھیں۔ رنگ بیں نے اُن کے فیصلے کی تصدیق کردی کہ وہ گیس واقعی نئی گیس تھی۔

۱۳ اگست ۱۸۹۴ کو ریلے اور ریمزے آکسفورڈ پہنچے، جہاں انگلستان کے نامور اور چوٹی کے سائنس داں ایک جلسے میں شریک تھے۔ وہاں اِن دونوں نے ایک اعلان کرنے کی اجازت مانگی جو خوشی سے دی گئی۔ اعلان مختصر اور اُس کے الفاظ سادہ تھے۔ انھوں نے کہا:

"حضرات آپ کو یہ سن کر خوشی ہوگی کہ ہم دونوں نے ایک نئی گیس دریافت کی ہے۔ یہ گیس ہمارے چاروں طرف موجود ہے۔ آکسیجن اور نائٹروجن کے ساتھ یہ گیس اِس ہوا میں موجود ہے جس میں ہم اور آپ سانس لے رہے ہیں۔"

اگر اُس جلسے میں کوئی بم بھی پھٹتا تو شاید لوگ اِس قدر نہ چونکتے جتنا وہ یہ اعلان سن کر چونکے۔ ایک نئی گیس! ۔ ایک نیا عنصر! — ! اور وہ بھی ہوا میں! ہر کالج، یونی ورسٹی اور دنیا کی ہر لیبارٹری میں نہ جانے کتنی بار ہوا کا تجزیہ کیا جا چکا تھا، مگر کسی نے اِس گیس کا پتا نہیں چلایا، جس کا اعلان اب کیا جا رہا ہے اور وہ بھی کیسی گیس؟ جو ہوا میں کافی مقدار میں موجود تھی۔ سو لیٹر میں ایک

لیٹر یعنی ایک فی صد! جب کہ کاربونک ایسڈ گیس صرف 3.ء فی صدی تھی اور لوگوں کو اِس کا بھی علم ہو چکا تھا؛ لیکن یہ کیسی گیس تھی جس کا علم اب تک نہ ہو سکا۔

جب کیونڈش نے اپنے تجربے کیے تھے اس وقت لوگوں کو صرف اتنا معلوم ہوا تھا کہ ہوا دو قسم کی ہوتی ہے، ایک "جاندار" اور دوسری "بے جان" آکسیجن اور نائٹروجن گیسیں نئی نئی دریافت ہوئی تھیں ابھی لوگ ان ہی سے پوری طرح واقف نہیں ہوئے تھے، اِس لیے نائٹروجن میں گیس کا جو بلبلا کیونڈش نے دیکھا تھا اُس پر کوئی خاص توجہ نہیں کی گئی۔ دوسری طرف یہ بھی تھا کہ سائنس دانوں نے ہوا کا جو تجزیہ بار بار کیا تھا اور جو تجربے اُس پر کیے گئے تھے اُن سب کی مدد سے یہاں تک پتا چلا تھا کہ ہوا میں ہائڈروجن بھی بہت معمولی مقدار میں پائی جاتی ہے۔ حساب کی رو سے یہ مقدار ایک فی صدی کا دس ہزارواں حصّہ تھی! اتنی معمولی مقدار کا تو پتا چل گیا مگر نائٹروجن کی "ملاوٹ" والی گیس کی طرف لوگوں کا دھیان نہ گیا۔ اِس کا سبب کیا تھا؟ قصّہ یہ تھا کہ اِس نئی گیس کا نہ تو کوئی رنگ تھا، نہ اُس میں کوئی بو باس تھی، نہ اُس کا کوئی مزا تھا۔ اور سب سے بڑھ کر وجہ یہ تھی کہ یہ بالکل اَن مِل Inert گیس تھی، کسی دوسرے عنصر یا شئے کے ساتھ ملنا جانتی ہی نہ تھی۔ پھر اِس کے وجود کا پتا چلتا تو کیسے؟ اِس لیے اِس کا نام آرگن رکھا گیا۔ یونانی زبان میں آرگن کے معنی ہوتے ہیں بے عمل۔

ریمزے نے آرگن گیس میں فاسفورس جلانے کی کوشش کی، کلورین ملانے کی کوشش کی، تیز سے تیز تیزاب پر سے اُسے گزارا، بجلی کی رو اُس میں گزاری گئی۔ مگر کسی کا بھی کوئی اثر نہ ہوا۔
ریمزے اور دوسرے سائنس دانوں کے لیے یہ بالکل نیا تجربہ تھا۔
ریمزے کا دل یہ قبول کرنے کے لیے تیار نہ تھا کہ کوئی عنصر اتنی بھی بے اعتنائی برت سکتا ہے کہ کسی شے سے بھی ملنے پر رضامند نہ ہو۔ سونا اور پلاٹینم اشراف Noble دھات کہلاتے ہیں، کیوں کہ نہ

تو پانی میں اُن پر زنگ لگتا ہے اور نہ یہ تیزاب میں حل ہو سکتے ہیں۔ اس کے باوجود اِن دھاتوں کے مرکب بنتے ہیں پھر آرگن گیس سے کیوں نہ مرکب بنائے جائیں؟ اس خیال کے ماتحت ریمزے اور اُس کے ساتھیوں نے بے شمار نسخے آزمائے مگر سب بے کار۔ آرگن سے کوئی مرکب نہ بن سکا!

دھات سے گیس

ایک روز رایل سوسائٹی میں آرگن کے تجربوں کے بارے میں لیکچر دینے کے بعد ریمزے کو ایک خط موصول ہوا۔ یہ خط ارضیات کے ماہر ہنری مائرس کا تھا۔ مائرس لیکچر میں حاضر تو نہ تھا لیکن اُسے ریمزے کے تجربوں کے بارے میں معلوم تھا کہ ریمزے کی آرگن کا مرکب بنانے کی کوشش ناکام ہوئی ہیں۔ ہنری نے اپنے خط میں لکھا: "مجھے نہیں معلوم آپ نے کبھی آرگن کو یورے نیم کے ساتھ ملانے کی کوشش بھی کی ہے۔ اگر نہ کی ہو تو میرا مشورہ ہے کہ آپ

اِسے آزمائیں۔ یہ میں اِس لیے کہہ رہا ہوں کہ پندرہ سال ہوئے کہ ایک امریکن ماہر ارضیات نے معدنی یورے نیم کو گندھک کے تیزاب کے ساتھ گرم کیا تو اُسے بہت سی گیس حاصل ہوئی جو نائٹروجن تھی۔ ہوسکتا ہے کہ اِس نائٹروجن کے ساتھ آرگن بھی شامل رہی ہو"

بڑی مشکل سے ریمزے نے ۱۰ گرام معدنی یورے نیم میں حاصل کیا جیسے ہی یہ شے لیبارٹیری میں آئی اُسے گندھک کے تیزاب میں ڈال دیا گیا اور اِس سے جو گیس نکلی اُسے بوتلوں میں بند کردیا گیا

جب دوسرے تجربوں سے تھوڑی فرصت ملی تو ریمزے نے یہ معلوم کرنا چاہا کہ سربمہر بوتلوں میں جو چیز بند ہے وہ نائٹروجن ہے بھی یا نہیں۔ چنانچہ اُس کے مددگار نے حسب معمول اس گیس کو گرم کیے ہوئے میگنیشیم دھات پر سے گزارا۔ نائٹروجن گیس کو گرم میگنیشیم جذب کرلیتا ہے۔ لیکن یہاں تو دیکھنے میں یہ آیا کہ ساری کی ساری گیس بغیر جذب ہوئے باہر نکل آئی۔ اس سے تو یہی ظاہر ہوتا تھا کہ ہنری مائرس نے امریکن ماہر ارضیات کی جو بات لکھی تھی، وہ غلط تھی۔ اس کا ثبوت یہ بھی تھا کہ ریمزے نے جب اس گیس کو رنگ پیما Spectrometre پر آزمایا تو اِس میں کچھ اور دکھائی دیا۔ پھر اُس نے ایک ٹیوب میں خالص آرگن گیس اور دوسرے ٹیوب میں نئی گیس لے کر ان دونوں کو رنگ پٹی پر آزمایا تو دونوں کی رنگ پٹیاں ایک دوسرے سے کافی ملتی جلتی نظر آئیں۔ کئی آڑی لکیریں جو آرگن کی تھیں وہی اِس نئی گیس کی رنگ پٹی میں ٹھیک اُنھیں جگہوں پر دکھائی دے رہی تھیں، البتہ ایک تیز زرد رنگ کی لکیر بھی تھی جیسی کہ سوڈیم سے

حاصل ہوتی ہے۔ اسی قسم کی ایک ہلکے زرد رنگ کی لکیر آرگن میں دکھائی دیتی تھی۔ ریمزے کو پہلے یہ خیال گزرا کہ یہ دونوں سوڈیم ہی کی وجہ سے دکھائی دے رہی ہیں، کیوں کہ سوڈیم ایسا عنصر ہے جو بے شمار حالتوں میں پایا جاتا ہے، مگر ایک بات البتہ قابلِ غور تھی کہ آرگن اور زیرِ تجربہ نئی گیس کی زرد لکیروں کی جگہیں ایک نہیں تھیں۔ ریمزے نے اپنے رنگ پیما Spectrometre کو اِدھر اُدھر اِس طرح گھمایا کہ دونوں آڑی لکیریں ایک دوسرے پر بیٹھ جائیں لیکن یہ لکیریں پھر بھی ایک دوسرے سے جُدا رہیں گو وہ ایک دوسرے کے بہت قریب تھیں۔ کیا رنگ پیما میں کوئی خرابی ہے؟ ریمزے سوچنے لگا۔ اُس نے مختلف جتن کیے، شیشوں کو صاف کیا، مگر نتیجہ وہی رہا۔ دونوں گیسوں کی سوڈیم کی زرد لکیریں ایک دوسرے سے جدا رہیں۔

یہ کیا مصیبت ہے! بنسن اور کرشوف کے زمانے سے سائنسداں جانتے تھے کہ رنگ پٹی میں سوڈیم کی لکیر ہوتی ہے اور اُس کی معین جگہ کیا ہے۔ اگر سوڈیم کے لاکھوں نمونے دنیا کے ہر حصّے سے جمع کیے جائیں اور اُن کی رنگ پٹی دیکھی جائے تو اُن سب میں ایک ہی مقررہ جگہ پر اُس کی مخصوص لکیر دکھائی دے گی۔ پھر آج یہ فرق کیوں دکھائی دے رہا ہے؟ لندن یونی ورسٹی کا رنگ پیما الگ قسم کا تو تھا نہیں؟

یکایک ریمزے کے دماغ میں یہ خیال آیا: ممکن ہے کہ زیرِ تجربہ نئی گیس میں کوئی اور نا معلوم شئے چھپی ہوئی ہے؟ اِس کا نام "کرپٹون" Krypton رکھا جائے۔ یہ یونانی زبان کا لفظ ہے

جس کا مطلب ہے "پوشیدہ" یا "چھپا ہوا"۔ خیال آتے ہی ریمزے اُسے صحیح یا غلط ثابت کرنے کی دُھن میں لگ گیا۔ تاریک کمرے میں اُس نے گھنٹوں گزارے۔ بار بار معدنی یورے نیم کی رنگ پٹی کا مطالعہ کرتا اور آرگن کی رنگ پٹی سے اُس کا مقابلہ کرتا، مگر اُس کی تسلی نہ ہوتی۔ تب اُس نے ساری تفصیل اپنے دوست کروکس کو لکھ بھیجی جو طبیعیات کا ماہر تھا اور جس کے پاس نہایت اعلیٰ قسم کے رنگ پیما تھے۔ اُس نے کروکس کو کرپٹون گیس ایک ٹیوب میں سربہ مہر کرکے بھیجا اور اُس کی رنگ پٹی کا مطالعہ کرنے کو لکھا۔ یہ بات ۲۲ نومبر 1895 کی ہے۔ دوسرے دن ریمزے کو لیبارٹیری میں ایک تار ملا۔ جسے اُس نے اندھیرے کمرے کی مدھم روشنی میں پڑھا "کرپٹون گیس ہیلی یم ہے۔ آکر خود دیکھ لو۔ کروکس"۔ ریمزے فوراً کروکس کی لیبارٹیری پہنچا اور اُس نے دیکھا کہ واقعی نئی گیس کی سوڈیم والی لکیر ہیلی یم گیس کی لکیر سے بالکل مطابقت رکھتی ہے۔

اِس کا مطلب یہ ہوا کہ جو ہیلی یم گیس پہلے صرف سورج پر مانی جاتی تھی اب اِس کا وجود زمین پر بھی ثابت ہوگیا اور اب دنیا میں بسنے والے سائنس داں اِس قابل ہو گئے کہ وہ سورج پر پائی جانے والی گیس کی خاصتیں معلوم کرسکیں۔

بعد کے تجربوں نے ثابت کیا کہ ہیلی یم بھی اُنھیں اَن مِل عناصر میں سے ایک ہے جو آرگن کی طرح کسی دوسرے عنصر کے ساتھ مل کر کوئی مرکّب نہیں بناتے۔ ہیلی یم گیس کی ایک دلچسپ خاصیت یہ معلوم ہوئی کہ ہائڈروجن کے بعد یہ سب سے ہلکی چیز ہے۔ جو

دنیا میں پائی جاتی ہے۔

مگر ہیلی یم کی دریافت پر ہی بات ختم نہیں ہوئی۔ ریمزے نے اعلان کیا: "ابھی ہم نے سب کچھ دریافت نہیں کیا ہے۔ بہ ظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ہیلی یم اور آرگن جیسے کچھ اور عناصر بھی موجود ہیں جن کا علم ہمیں اب تک نہیں ہوا ہے۔ اِن کو جان لینے کے بعد کچھ عنصروں کا ایک نیا گروپ یا خاندان بن جائے گا۔" اِس یقین کے ساتھ ریمزے اور اُس کے ساتھی ایک بار پھر نئے عنصروں کی

تلاش میں لگ گئے۔ جنھیں اس 'نئے خاندان' کے افراد کے طور پر دنیا کے سامنے پیش کیا جا سکے۔ انھوں نے کوئی ڈیڑھ سو کمیاب معدنیات اور مختلف قسم کے قدرتی آبشاروں کے پانی کا مطالعہ کیا، آسمان سے ٹوٹے ہوئے تاروں (شہاب ثاقب) سے گرنے والے پتھروں پر تجربے کیے تاکہ مطلوبہ عنصروں کی نشاندہی ہو سکے۔ پھر جستجو، تحقیق اور تلاش کے بعد ریمزے کی کوششیں کامیاب ہوئیں اور نئے عنصروں کا سُراغ ملا اور وہ بھی کہاں سے ۔ ؟ وہی معمولی ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں!

ریمزے کے تجربوں نے بتایا کہ ہوا میں، معمولی ہوا میں جو ہمارے چاروں طرف چھائی ہوئی ہے، آرگن کے علاوہ تین عنصر اور بھی ہیں۔ ان کا نام اُس نے رکھا: نیون، کرپٹون اور زینون۔ ہیلی یم کی موجودگی کا تو اسے پہلے ہی پتا چل چکا تھا، اور اب گویا اِن نئے دریافت شدہ پانچ عنصروں کا ایک خاندان ہو گیا جو گیسوں کی شکل میں ہوا میں موجود ہے۔ اِن کی مقدار اتنی قلیل ہوتی ہے

کہ ریمزے جیسا تحقیق ہوشیار سائنس داں بھی اپنی ساری باریک بینی کے باوجود اِن کو آرگن کے ساتھ ساتھ ایک ہی وقت میں دریافت نہ کر سکا تھا۔ اِس کا اندازہ اس طرح لگایا جاسکتا ہے کہ ہم جب سانس لیتے ہیں تو تقریباً پانچ مکعب سنٹی میٹر (5 .c.c) ہوا ناک میں داخل ہوتی ہے۔ گویا نصف چمچے میں 1/500 حصہ نیون، 1/200 واں حصہ ہیلی یم، 1/10 000- واں حصہ کرپٹون اور 1/100 000 واں حصہ زینون کا ہوگا۔ جو لوگ اب تک یہ سمجھتے رہے ہیں کہ ہوا میں صرف آکسیجن اور نائٹروجن گیسیں ہوتی ہیں وہ شاید یہ جان کر گھبرائیں گے کہ سانس لیتے وقت اِن دو گیسوں کے علاوہ اور بھی کئی گیسیں پھیپھڑے میں داخل ہوتی رہتی ہیں، نہ جانے یہ کیا کیا نقصان پہنچاتی ہوں گی؟ حقیقت یہ ہے کہ یہ گیسیں بالکل بے ضرر ہیں اِس لیے کہ یہ کسی دوسری شے سے مل کر مرکب بناتی ہی نہیں اور جیسے اندر جاتی ہیں ویسے ہی نکل آتی ہیں۔

اِن نئی گیسوں کی دریافت کے فوراً بعد اس پر غور ہونے لگا کہ کیا ان کا کوئی مصرف بھی ہو سکتا ہے؟ جیسے جیسے تحقیق بڑھتی گئی نئے نئے استعمال سمجھ میں آنے لگے۔ بجلی کے بلب میں آرگن گیس بھری جانے لگی تاکہ بلب کے اندر دہکتے ہوئے تار جلنے نہ پائیں اور دیر تک اُن سے روشنی ملتی رہے اِس کام کے لیے کرپٹون اور زینون زیادہ مفید ثابت ہوئیں۔ اِن سے بھرے ہوئے بلب کبھی خراب ہی نہیں ہوتے نیون گیس کا دوسرا مصرف نکالا گیا اگر کانچ کی نلی میں نیون گیس بھر کر اُس میں سے بجلی گزاری جائے تو نہایت خوش نما سرخ رنگ کی

روشنی حاصل ہوتی ہے۔ دوکانوں کے نام اور اشتہار بازی کے لیے یہ روشنی شہروں میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ کانچ کی نلی سے اشتہار یا نام کے حروف بنا لیے جاتے ہیں اور ان میں نیون گیس بھر کر بجلی گزاری جاتی ہے۔ وہ حروف سرخ رنگ میں چمکنے لگتے ہیں۔

ہیلی یم کا مصرف غباروں میں ہونے لگا۔ اب تو ہوائی جہاز سے سفر عام ہو گیا ہے لیکن جب تک یہ نہیں ہوا تھا لوگ زیپلن، میں سفر کرنے کے طریقوں پر غور کر رہے تھے۔ یہ سگار کی شکل کا ایک فضائی جہاز تھا جس میں ہائڈروجن گیس بھری جاتی تھی۔

ہائڈروجن سب سے ہلکی گیس ہے۔ اس ہلکے پن کی وجہ سے جہاز ہوا میں اوپر اٹھتا اور پھر فضا میں تیرتا چلا جاتا۔ زیپلن دراصل ایک شخص تھا، جس کے نام سے یہ جہاز موسوم ہو گیا تھا۔ اس قسم کے جہازوں میں سب سے بڑا خطرہ یہ تھا کہ ہائڈروجن جل اٹھنے والی گیس ہے اور اک چنگاری بھی جہاز کو جلا کر خاک کر دینے کے لیے کافی ہے۔ ہیلی یم ہائڈروجن سے ذرا بھاری ہے، پھر بھی بہت ہلکی گیس ہے، اور سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ جلنے جلانے کا کوئی سوال ہی پیدا نہیں ہوتا۔ اب فضائی جہاز کا تو خیر رواج نہیں رہا مگر غباروں میں اب بھی اِسی گیس کا استعمال ہوتا ہے۔ یہ ہلکی بھی ہے اور محفوظ بھی۔

5 کیا عنصر بھی ٹوٹ سکتا ہے؟

ہیلی یم اور آرگن کی دریافت کے بعد سائنس دانوں نے اطمینان کا سانس لیا کیوں کہ اُن کے خیال میں قدرت کی طرف

سے وضع یت کیے ہوئے سارے عناصر دریافت ہو چکے تھے، اور
ایک طرح سے جستجو اور تحقیق کا کام ختم ہو چکا تھا۔ زیادہ مدت نہیں
گزری، صرف ایک سو برس ہوئے ہوں گے جب سے وائسر
اور شیل نے 'عناصر اربعہ' کی محدود روشنی میں سوچنے کے بجائے
پہلی بار سوال اُٹھایا تھا کہ مادّہ کس طرح بنتا ہے؟ سائنس کی زبان
میں یہی سوال اِن الفاظ میں پوچھا گیا: "مادّے کی ماہیت کیا
ہے؟" مگر اب سائنس داں اِس سوال کا جواب بڑے یقین اور
وثوق کے ساتھ اِس طرح دے سکتے تھے:

"قدرت نے کوئی ۹۰ عناصر پیدا کیے ہیں اور کائنات کی ہر
شے انھیں میں سے بنی ہے۔ خواہ وہ اِس کرّۂ ارض کی کوئی شے
ہو یا اِس پر بسنے والے حیوانات یا نباتات کی ماہیت یا سورج
یا ستاروں کی دنیا کی کوئی شے، جس کسی مرکّب مادّے کو تقسیم
کرنے کی کوشش کی جائے گی تو آخری نتیجے میں ایک یا اس
سے زیادہ عناصر حاصل ہوں گے۔ جس شے کو ہم مرکّب کہتے
ہیں وہ دو یا تین یا اِس سے زیادہ عنصروں سے ترتیب پاکر
بنتی ہے۔ لیکن کیا عنصر کو بھی تقسیم کیا جا سکتا ہے؟ کیا عنصر میں
بھی ایک مرکّب کی طرح دو یا اس سے زیادہ چیزیں موجود ہیں؟
اُنیسویں صدی کے اخیر تک تو سائنس داں اِس سوال کا جواب
بڑے وثوق سے یہی دیتے: "نہیں، ہرگز نہیں۔ عنصر تو بس عنصر
ہے۔ اِس کی مزید تقسیم نہیں ہو سکتی۔ صرف مرکّب اشیا تقسیم
ہو سکتی ہیں اور تقسیم ہو کر اپنی خاصیتیں کھو بیٹھتی ہیں۔ مثلاً پانی

ایک مرکّب ہے۔ اگر اِس کے ایک ننھے سے قطرے کو ہم اور
چھوٹے حصّوں میں تقسیم کرتے چلے جائیں تو تقسیم کرتے کرتے
ایک ایسی منزل آئے گی جہاں وہ پانی کا ذرّہ تقسیم ہوکر ہائڈروجن
اور آکسیجن بن جائے گا۔ جن کی خاصیتیں پانی سے بالکل جدا
ہیں۔ اب اگر ہائڈروجن کو تقسیم کیا جائے تو ایک ایسی منزل
آئے گی جہاں اُسے مزید تقسیم کیا جا سکے گا۔ یہ ہائڈروجن کا
سب سے ننھا اور آخری ذرّہ ہوگا جسے ہم جوہر، یا ایٹم، کہتے
ہیں۔ ہائڈروجن کے جوہر کی خاصیتیں وہی ہوتی ہیں جو اِس گیس کی
ہیں۔ اس میں نہ تو کوئی تبدیلی ہوئی اور نہ اِس کی تقسیم ہوسکتی ہے۔

یہ خیال ایک طرح سے ٹھیک ہی تھا۔ آج سے کوئی ایک سو برس
پہلے تک جو علم تھا اُس کے لحاظ سے یہ تصوّر بالکل مناسب تھا۔ اس
کے بعد کیا ہوا؟ یہ داستان اگلے صفحوں میں بیان کی جائے گی۔

6 غیر مرئی (جو دکھائی نہ دیں) شعاعیں

ویلہلم رانجن نام کے ایک جرمن پروفیسر نے ۱۸۹۶ کے شروع میں
ایک عجیب وغریب اعلان کیا، جس نے سائنس کی دنیا میں بڑی ہل چل
مچا دی۔ اعلان یہ تھا کہ بعض ایسی شعاعیں دریافت ہوئی
ہیں جو انسانی آنکھوں سے دیکھی نہیں جا سکتیں لیکن وہ اندھیرے
میں رکھے ہوئے اور سیاہ کاغذ میں لپٹے ہوئے فوٹو کی پلیٹ پر
اثر انداز ہوتی ہیں۔ اِن کی ایک اور خصوصیت یہ بھی دیکھی گئی

ہے کہ کانچ کی پلیٹ پر ایک خاص قسم کا مسالا لگا کر اُس پر سے یہ شعاعیں ڈالی جائیں تو وہ پلیٹ اِس طرح دمکنے لگتی ہے جیسے بعض گھڑی کی سوئیاں اور ہندسے اندھیرے میں دمکتے ہیں۔ ان غیر مرئی شعاعوں کے بارے میں جو سب سے حیرت انگیز بات معلوم ہوئی وہ یہ تھی کہ جس طرح عام روشنی کانچ یا پانی جیسی شفاف چیزوں سے ہوکر گزر جاتی ہے اِسی آسانی سے یہ نئی شعاعیں بھی کپڑے، لکڑی اور انسان کے گوشت کو پار کر جاتی ہیں۔

اگر مسالے والی پلیٹ کے سامنے ایک ہاتھ رکھ کر اوپر سے یہ شعاعیں ڈالی جائیں تو پلیٹ پر صرف انگلیوں کے اندر کی ہڈیاں دکھائی دیں گی، کوئی صاحب اگر قمیض اور سوٹ بوٹ پہنے مسالے والی، پلیٹ کے سامنے آکر کھڑے ہو جائیں اور اُن کے سامنے کی جانب سے یہ غیر مرئی شعاعیں ڈالی جائیں تو ان کی ساری ہڈیاں، پسلیاں پردے پر دکھائی دیں گی؛ جیب میں اگر گھڑی ہو یا کچھ سکے، تو دکھائی دیں گے۔

اِن شعاعوں کے دریافت ہوتے ہی لوگ اِن کا مصرف تلاش کرنے لگے۔ ایک شخص کی ٹانگ میں گولی لگی تھی تو امریکا کے ایک ڈاکٹر نے اِن کی مدد سے یہ معلوم کیا کہ گولی کس حصّے میں دھنسی ہوئی ہے۔ چنانچہ اِسی مقام پر آپریشن کرکے گولی باہر نکال دی گئی۔ دوسرے ڈاکٹر نے اِن شعاعوں کی مدد سے ایک آدمی کے پانو کی ٹوٹی ہوئی ہڈّی کو دیکھا اور معلوم کیا کہ ہڈّی کس مقام پر کس حد تک ٹوٹی ہوئی ہے۔ غرض اِن شعاعوں کا بڑا چرچا ہونے لگا

اور بہت سے کام اِن سے لیے جانے لگے۔

کروکس Crooks. نامی ایک سائنس داں نے کئی تجربے کانچ کی ایسی نلیوں پر کیے تھے جن کے اندر سے پہلے تو ہوا نکال دی گئی تھی، پھر دونوں کناروں پر برقی مورچے Battery لگا کر اِن نلیوں کو بند کر دیا گیا تھا۔ اِن کے درمیان بجلی گزارنے سے بڑے خوب صورت تماشے دیکھنے میں آئے۔ نلیاں دمکنے لگتی تھیں اور اُن سے ٹھنڈی روشنی پیدا ہونے لگتی تھی۔ اِن نلیوں کا نام ہی کروکس ٹیوب پڑ گیا تھا۔

رانجن بھی کروکس ٹیوب کی مدد سے تجربے کیا کرتا تھا ایک دن اتفاق سے رانجن نے کروکس ٹیوب کے پاس، سیاہ کاغذ میں لپٹی ہوئی فوٹو کی ایک پلیٹ رکھ دی۔ اِسی کاغذ سے لپٹے ہوئے پلیٹ پر لیبارٹری کی کنجی رکھی تھی۔ جب رانجن نے وہ پلیٹ صاف کرنے کے لیے مسالے میں ڈالی تو دوسری تصویروں کے ساتھ اِس کنجی کا سایہ بھی پلیٹ پر اُبھر آیا۔ یہ عجیب بات تھی۔ پلیٹ پر تو سیاہ کاغذ چڑھا ہوا تھا جس میں سے روشنی گزر نہیں سکتی تھی پھر یہ عکس یعنی کنجی کی تصویر کیسے آ گئی؟ بس یہاں سے تحقیق اور تجربوں کا ایک نیا سلسلہ شروع ہو گیا۔

ایک روز رانجن، کروکس ٹیوب پر تجربہ کر رہا تھا۔ کانچ کی ٹیوب کو اُس نے سیاہ دبیز کاغذ سے لپیٹ دیا تھا۔ تجربہ ختم کر کے اُس نے اپنی ہیٹ اُٹھائی، لیبارٹری کی روشنی بجھائی اور باہر نکل کر دروازہ بند کیا۔ یکایک اُسے خیال آیا کہ سیاہ کاغذ سے لپٹی ہوئی کروکس ٹیوب میں جو بجلی گزر رہی تھی، اُسے بند کرنا بھول گیا ہے،

کیوں کہ ٹیوب سے نکلنے والی دھیمی روشنی کاغذ کی وجہ سے دکھائی نہیں دے رہی تھی۔ رانجن نے پھر لیبارٹیری کا دروازہ کھولا اور روشنی جلائے بغیر ٹیوب کی میز تک چلا گیا کمرا ویسے تو تاریک تھا لیکن رانجن کو وہاں ایک عجیب منظر نظر دکھائی دیا سامنے کی میز پر ایک کاغذ رکھا تھا جس پر بیریم پلاٹی نوسائنائڈ Barium platocyanid نام کا مسالا چڑھا ہوا تھا۔ اِس مسالے کی خاصیت یہ ہے کہ اگر اِس پر تیز روشنی ڈالی جائے تو وہ دمکنے لگتا ہے۔ رانجن نے دیکھا کہ لیبارٹیری میں اندھیرا چھایا ہے پھر بھی یہ مسالے والا کاغذ دمک رہا ہے۔ یہ کیسے ممکن تھا؟ کروکس ٹیوب کے اندر جو روشنی پیدا ہو رہی تھی وہ بہت ہلکی تھی اور پھر ٹیوب کے چاروں طرف دبیز سیاہ کاغذ لپٹا ہوا تھا جس کے اندر سے روشنی کے نکلنے کا امکان بہ ظاہر نہیں تھا۔ پھر یہ دمک کیسے پیدا ہوئی؟

بہت دنوں کے بعد جب رانجن سے پوچھا گیا کہ یہ دمک دیکھ کر آپ کے دل میں کیا خیال پیدا ہوا تو اُس نے جواب دیا: "خیال کیسا؟ میں اُسی وقت تجربے میں مشغول ہو گیا!" واقعہ یہ ہے کہ رانجن نے بڑی ہوشیاری سے لگاتار کتنے ہی نازک قسم کے تجربے کر ڈالے تاکہ وہ اِس دمک کا سبب معلوم کر سکے اور آخر اِس نتیجے پر پہنچا کہ اس نے کوئی نئی قسم کی شعاعیں دریافت کی ہیں جن کے وجود سے اب تک دنیا ناواقف تھی۔ اُس نے اِن شعاعوں کا نام ایکس ریز X-Rays رکھا۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ خود بھی اِن کے بارے میں زیادہ واقفیت نہیں رکھتا تھا۔ اُردو میں اِن شعاعوں کو "لا۔ شعاعیں" بھی

ایکس ریز کی ایک تصویر

کہتے ہیں۔

رانجن کے اِس اہم تجربے کے بعد سائنس کی دنیا میں ہل چل سی مچ گئی۔ ہر لیبارٹیری میں اِن نو دریافت شعاعوں پر تجربے ہونے لگے۔ بعض سائنس دانوں نے اپنے تجربوں میں ایسا محسوس کیا جیسے اُنھوں نے بھی نئی شعاعیں دریافت کی ہیں اور اپنے زعم میں اِن کے نئے نئے نام بھی گھڑ لیے۔

7 واقعی نئی شعاعیں!

کروکس ٹیوب کے تجربے میں رانجن نے جو ایکس ریز دریافت کی تھیں وہ اس طرح پیدا ہوئیں کہ ٹیوب سے ہوا باہر نکال لی گئی، پھر اس میں بجلی گزارنے سے بجلی کے ذرّات جہاں ٹیوب کی دیوار سے ٹکرائے، ٹھیک وہیں سے ایکس ریز پیدا ہوئیں اور وہیں پر دمک بھی دکھائی دی۔

اِس تجربے کے بعد ایک فرانسیسی سائنس داں نے یہ نتیجہ نکالا کہ صرف کروکس ٹیوب ہی سے ایکس ریز نہیں پیدا ہوتیں بلکہ جہاں کہیں بھی

دمکتا ہوا مادہ ہوگا، وہاں سے ایکس ریز پیدا ہوں گی۔ یہ بات بہت جلد پھیل گئی۔ کئی دوسرے سائنس دانوں نے بھی اِس خیال کی تائید کی۔ اُنھوں نے بھی اپنے تجربوں سے یہی ثابت کر دیا کہ ایکس ریز پیدا کرنے کے لیے صرف کسی دمکنے والے مادّے کی ضرورت پیش آتی ہے، کروکس ٹیوب کی کوئی ضرورت نہیں۔

اِن دلچسپ شعاعوں کے تجربوں کا چرچا دن بہ دن بڑھتا اور پھیلتا گیا۔ نئے نئے سائنس داں تجربوں کی دوڑ میں شریک ہونے لگے ان میں ایک ماہر طبعیات ہنری بیکوریل Henry Bacquerel بھی تھا۔ اس نے اپنے تجربوں میں یورے نیم کے نمک Uranium Salt استعمال کیے۔ بیکوریل اِن تجربوں کے بعد اس نتیجے پر پہنچا کہ ایکس ریز کا تعلق کسی دمکتے ہوئے مادّے سے نہیں ہوتا۔ انھیں تجربوں سے اُس نے ایک اور عجیب بات معلوم کی کہ یورے نیم کے مرکّب سے بھی کچھ شعاعیں نکلتی ہیں۔ اُس نے اِن شعاعوں کا نام "یورے نیم ریز" یا "یورے نیم شعاعیں" رکھا۔

"یورے نیم شعاعیں" اور ایکس ریز کی خاصیتیں بہت کچھ ملتی جلتی ہیں۔ دونوں غیر مرئی ہوتی ہیں، فوٹو کی پلیٹ پر دونوں اثر انداز ہوتی ہیں اور جب یہ شعاعیں ہوا سے گزرتی ہیں تو وہ ہوا بجلی کی موصل بن جاتی ہے۔ لیکن ایکس ریز جیسی قوت یورے نیم شعاعوں میں نہیں پائی جاتی۔ وہ ایکس ریز کی طرح دبیز سیاہ کاغذ یا انسان کے جسم پر چڑھے ہوئے گوشت سے، یا پتلی دیواروں یا دروازوں سے آسانی سے گزر نہیں سکتیں۔ یہی وجہ ہے کہ شروع شروع میں سائنس دانوں نے

یورے نیم شعاعوں کی طرف زیادہ توجہ نہیں کی ۔ لیکن ایکس ریز کا
خوب چرچا ہوا ۔ لوگوں کو ایک دلچسپ مشغلہ یہ بھی ہاتھ آیا کہ امیروں
کے گھروں میں دعوتیں ہوتیں اور کھانے کے بعد حاضرین ایک
کمرے میں جمع ہوتے ۔ ایک صاحب میز پر کروکس ٹیوب اور اس
میں بجلی کے تار وغیرہ جوڑ کر ایکس ریز پیدا کرتے ، روشنیاں بجھا
دی جاتیں ۔ پھر لوگ ٹیوب کے سامنے ایک ایک کرکے کھڑے
ہوتے اور ایک خاص قسم کے پردے پر ہاتھ ، پیر کی ہڈیاں ، سینے کی
پسلیاں ، جیب کی گھڑی وغیرہ کا عکس دیکھتے اور محظوظ ہوتے ۔

اگرچہ ابتدا میں ایکس ریز کے مقابلے میں یورے نیم شعاعوں
کو کوئی نہیں پوچھتا تھا مگر حقیقت میں زیادہ تعجب خیز شعاعیں ،
یورے نیم سے خارج ہونے والی شعاعیں تھیں ۔ ایکس ریز پیدا
کرنے کی خاطر کروکس ٹیوب اور بجلی گزارنے کی ضرورت ہوتی ہے
کیوں کہ جب بجلی کے ذرات ٹیوب کی دیواروں سے ٹکراتے ہیں تب
ہی ایکس ریز پیدا ہوتی ہیں ۔ مگر یورے نیم کا کوئی بھی مرکب کسی اور
چیز کی مدد کے بغیر جہاں پر رکھا ہو ، جس حال میں ہو ، غیر مرئی یورے
نیم شعاعیں خارج کرتا رہتا ہے ۔ نہ اُسے روشنی میں رکھنے کی ضرورت
ہوتی ہے اور نہ اس میں بجلی گزارنے کی ۔ اور مزے کی بات یہ ہے کہ
عمل مسلسل دن رات ، ہر لمحہ جاری رہتا ہے ، کسی وقت نہیں رُکتا اور
ایک عجیب و غریب بات یہ بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ یورے نیم
کا مرکب اپنی جگہ جوں کا توں رہتا ہے ، اُس کی شکل ، صورت یا
خاصیت یا کسی اور بات میں کوئی تبدیلی نہیں ہونے پاتی ۔ اب

اِسے کیمیا کی کرامت نہ کہیں گے تو اور کیا کہیں گے ؟
سی "کرامت" کو "اب" "تابکاری" یا "ریڈیو ایکٹی وٹی" کا نام دیا گیا ہے ۔

8 مادام کیوری کے تجربے

یورے نیم شعاعوں کی دریافت سے چار سال پہلے کی بات ہے کہ پیرس میں ایک خاتون نمودار ہوئیں ، جن کا نام میری شکلوڈووسکا تھا ۔ یہ نام اِتنا نامانوس اس لیے ہے کہ وہ خاتون یورپ کے ایک ملک پولینڈ کے شہر وارسا کی رہنے والی تھیں ۔ وہ سائنس کی تحقیق (ریسرچ) کی غرض سے پیرس آئی تھیں ۔ وہ ایک نہایت معمولی گھرانے کی بیٹی تھیں ۔ اُن دنوں یورپ میں بھی عورتوں کے لیے اعلا تعلیم حاصل کرنا آسان نہ تھا اور پھر ایک غریب گھرانے کے فرد کے لیے تو اور بھی دشواریاں تھیں ، چنانچہ اس خاتون کو بھی بڑی دقتوں کا سامنا کرنا پڑا ۔ گذر اوقات کے لیے وہ ٹیوشن کرتی تھیں اور جب ٹیوشن نہ ملتی تو وہ یونی ورسٹی کی لیبارٹیری کا سامان دھونے ، جھاڑنے ، پونچھنے اور صاف کرنے سے کچھ آمدنی حاصل کر لیتی تھی ۔ چھٹی منزل پر چھپر کے نیچے اُس نے ایک چھوٹا سا کمرا لے رکھا تھا ۔ سردی کے موسم میں اِس چھپر کے نیچے رگوں میں خون جما دینے والی سردی ہوتی تھی ۔ میری کے پاس اتنے پیسے نہ ہوتے کہ وہ کوئلہ خرید کر اپنے کمرے کو گرم کرسکے ۔ کبھی کبھی وہ سردی سے بچنے کے لیے اپنے سارے کپڑے اوپر تلے پہن لیتی ، پھر بھی ٹھٹھرتی رہتی ۔ اکثر ہفتوں اُسے صرف سوکھی روٹی پر گذارا کرنا پڑتا تھا ۔ اِن حوصلہ شکن حالات کے باوجود وہ اپنی تعلیم کی دُھن میں لگی رہی اور یونی ورسٹی کے امتحان میں نہایت اعلا

درجے میں کامیاب ہوئی ۔ اِس کے کچھ ہی عرصے بعد اُس نے ایک فرانسیسی سائنس داں پیرے کیوری Curie سے شادی کرلی، جو طبعیات کا پروفیسر تھا ۔ شادی کے بعد وہ خاتون "مادم کیوری" Madam Curie کہلانے لگیں اور اِسی نام سے دنیا میں مشہور ہیں ۔

مادام کیوری نے اپنے شوہر کے مشورے سے یورے نیم شعاعوں پر تحقیق شروع کی ۔ اب تک اِن شعاعوں کے بارے میں چند ابتدائی باتوں کے سوا اور کچھ معلوم نہ تھا ۔ کوئی نہیں جانتا تھا کہ یہ شعاعیں کیسے پیدا ہوتی ہیں ؟ کیا یہ یورے نیم کے علاوہ اور اشیا سے بھی خارج ہوتی ہیں ؟ یہ سارے سوال بڑے پیچیدہ اور ٹیڑھے تھے ۔ لیکن مادام کیوری نے اِن کے جواب معلوم کرنے کا فیصلہ کرلیا ۔ اور اِسی کو اپنی تحقیق کا موضوع بنالیا ۔

9 اشتراکِ عمل

ایلس ریز یا یورے نیم شعاعیں معلوم کرنے کا اب تک یہی طریقہ تھا کہ اُن کے سامنے فوٹو پلیٹ رکھی جاتی ۔ اگر دُھلنے کے بعد پلیٹ اِس سے متاثر دکھائی دے تو نتیجہ نکالا جاتا تھا کہ غیر مرئی شعاعیں خارج ہورہی ہیں، ورنہ نہیں ۔ اِس طریقۂ کار میں وقت بہت لگتا تھا ۔ پھر اگر دو اشیا ایسی ہوں جن سے غیر مرئی شعاعیں نکلتی ہیں تو متاثر ہونے والی فوٹو پلیٹ سے یہ ظاہر نہیں ہوتا تھا کہ کس سے زیادہ اور کس سے کم قوت کی شعاعیں نکل رہی ہیں ۔ مادام کیوری نے جب یورے نیم شعاعوں پر تحقیق شروع کی تو اُس کے سامنے پہلے یہی مسئلہ پیش آیا ۔ اُس کے شوہر

نے یہ دیکھ کر ایک آلہ بنایا جس میں کنڈنسر Condenser کی طرح اوپر نیچے دو پلیٹیں تھیں ۔ اوپر کی پلیٹ ایک نہایت حساس اور نازک برق پیما سے اِس طرح جوڑی گئی کہ ہلکی ہلکی بجلی سے بھی اس کی سوئی حرکت میں آجاتی ۔ غیر مرئی شعاعیں خارج کرنے والی شے جیسے ہی نچلی پلیٹ پر رکھی جاتی ، برق پیما اپنی حرکت سے بتا دیتا کہ شعاعیں نکل رہی ہیں اور جتنی زیادہ قوت کی شعاعیں ہوتیں ، اتنی ہی زیادہ دور تک سوئی حرکت میں آتی۔ اِس طرح دونوں مسئلوں کا حل معلوم ہوگیا۔

مادام کیوری اب یہ سوچنے لگی کہ یورے نیم کے علاوہ کیا کوئی دوسری شے بھی ایسی ہے جس سے غیر مرئی شعاعیں خارج ہوتی ہیں؟ چنانچہ انھوں نے دنیا بھر کے معدنیات کے نمونے جمع کرکے یکے بعد دیگرے اُن پر اپنے برق پیما کی نچلی پلیٹ رکھ کر وہ سوئی کو غور سے دیکھتیں ۔ اِس کام میں ہفتوں اور مہینوں گزر گئے ۔ ایک لیبارٹری سے اس نے مختلف قسم کے خالص آکسائڈ Oxide مرکب حاصل کیے ۔ ایک لیبارٹری نے انھیں ایسے کم یاب مرکبات دیے ۔ جو سونے سے زیادہ بھی مہنگے تھے ، جہاں سے جس قسم کے معدنیات ، مرکبات ، قلم، مل سکے ، کیوری نے ایک ایک کرکے نچلی پلیٹ پر رکھ کر آزمائے مگر سوئی ٹس سے مس نہ ہوئی ۔ یہ کس قدر حوصلہ شکن صورتِ حال تھی !

مادام کیوری کو اپنی محنت اور وقت ضائع ہو جانے کا کتنا افسوس ہوتا ہوگا ! مگر صبر کا پھل میٹھا ہوتا ہے ۔ آخر ایک دن ایسا آیا کہ سوئی

میں حرکت پیدا ہوئی!

نچلی پلیٹ پر جو مرکب رکھا تھا وہ تھوریم Thorium دھات کا مرکب تھا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ یورے نیم کی طرح تھوریم دھات سے بھی غیر مرئی شعاعیں خارج ہوتی ہیں! یہ نیا انکشاف تھا۔ مادام کیوری کی محنت ضائع نہیں گئی، یہ اُس کی پہلی کامیابی تھی۔

اِس کامیاب تجربے سے یہ بات ثابت ہوئی کہ صرف یورے نیم ہی وہ شئے نہیں ہے کہ جس سے غیر مرئی شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ تھوریم اور اُس کے مرکب بھی یہی خاصیت رکھتے ہیں، مگر دوسری اشیا مثلاً لوہا، جست، میگنیشیم، کاربن، فاسفورس اور اُن کے مرکب اِس خاصیت سے محروم ہیں کیوں کہ مادام کیوری کے برق پیما کی سوئی ان میں سے کسی پر بھی جنبش نہ کر سکی۔

یورے نیم پر مادام کیوری کے تجربے ابھی ختم نہیں ہوئے تھے اُس نے اب یورے نیم کے مختلف مرکبات سے ایسی معدنیات، جن میں یورے نیم ایک جز ہوتا ہے، اُس کا آکسائڈ، اُس کا نمک وغیرہ) ہر ایک کی ایک مقررہ مقدار لے کر برق پیما سے اُس کی شعاعوں کی قوّت معلوم کرنے کی کوشش کی۔ اُس نے سو فی صدی خالص یورے نیم لیا۔ پھر ایسا مرکب لیا جس میں یورے نیم کی مقدار ۵۰ فی صدی تھی اور ایسا مرکب جس میں یورے نیم کی مقدار ۲۵ فی صدی تھی۔ باری باری تینوں کو برق پیما پر رکھا تو پتا چلا کہ سوئی نے پہلی صورت میں جتنا زاویہ بنایا اُس سے نصف دوسری صورت میں اور ایک چوتھائی تیسری صورت میں بنایا۔ اِس سے شعاعوں کی

قوت کا اندازہ ہوا۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوا کہ خالص یورے نیم کی شعاعوں کی قوّت کے مقابلے میں اُس کے مرکّب کی خارج کی ہوئی شعاعوں کی قوت زیادہ نہیں ہوسکتی۔ یا دوسرے الفاظ میں یوں کہا جاسکتا ہے کہ یورے نیم کا کوئی مرکّب خالص یورے نیم کے مقابلے میں زیادہ قوّت والی شعاعیں خارج نہیں کرسکتا۔

یہ بات تو معقول تھی لیکن یورے نیم کے دو معدنی مرکّب پچ بلنڈ Pitch Blende اورچیلکولائٹ Chalcolite کا رویّہ عجیب پیچیدہ سا رہا۔ جب یہ مرکّب برق پیما کی نچلی پلیٹ پر رکھے جاتے تو خالص یورے نیم سے بھی زیادہ قوّت کی شعاعوں کے خارج ہونے کی نشاندہی ہوتی۔ یہ عجیب بات تھی۔ کہیں یہ تو نہیں کہ اِن معدنی مرکّبات میں کوئی ایسا عنصر موجود ہو جو یورے نیم اور تھوریم سے بھی زیادہ قوّت والی شعاعیں خارج کرتا ہو! اپنے خیال کو جانچنے کی خاطر مادام کیوری نے چیلکولائٹ کا کچھ نمونہ اپنی لیبارٹیری میں خود تیّار کیا۔ یعنی اِس میں وہی اجزا اور انھیں مناسبت میں لے کر تیار کیا جیسی کہ معدنی چیلکولائٹ میں پائے جاتے ہیں۔ اب اُس نے لیبارٹیری کے اِس تیّارشدہ چیلکولائٹ کو برق پیما پر رکھ کر آزمایا تو نظر آیا کہ اِس میں شعاعوں کی قوّت معدنی چیلکولائٹ کی قوّت کے مقابلے میں صرف پانچواں حصّہ رہ گئی ہے۔ اس سے مادام کیوری کو گمان ہوا کہ شاید معدنی چیلکولائٹ یا پچ بلنڈ میں کوئی ایسا جز شامل ہے جو خالص یورے نیم کے مقابلے میں کہیں زیادہ شعاعوں کے خارج کرنے کی قوّت رکھتا

مادام کیوری

ہے۔ وہ جُز کیا ہے ؟

معاملہ ایسا دلچسپ ہوگیا کہ پروفیسر کیوری جواب تک کچھ الگ قسم کی تحقیقات کررہے تھے، اپنا کام چھوڑ کر مادام کیوری کے ساتھ ہوگئے۔ اِن دونوں نے مل کر اس عجیب و غریب "جُز" کی تلاش اِس طرح شروع کی جیسے کوئی شکاری کی تلاش میں جنگل چھان مارتا ہے۔

10 نئی روشنی اور نئے عنصر

یاد ہوگا کہ بنسن Bunsen نے ورخم کے قدرتی پانی میں نیلے رنگ کے مادّے کا پتا چلایا تھا پروفیسر اور مادام کیوری نے بھی تقریباً اسی انداز سے تحقیق اور تلاش کا کام شروع کیا۔ دن رات کی محنت اور کاوش کے بعد آخر وہ دن آیا جب اُنھوں نے سائنس کی دنیا میں اِس جُز کی موجودگی کا اعلان کیا۔

اِن دونوں کی دقتوں کا اندازہ کرنے کے لیے اس طرح کے سوال و جواب مناسب ہوں گے: ایک آدمی نمک کی تھیلی لیے ایسی سڑک پر چل رہا ہے جس پر کافی ریت بچھی ہوئی ہے۔ تھیلی پھٹ کر نمک ریت میں مل جائے تو وہ گرا ہوا نمک دوبارہ کس طرح حاصل کریگا اِس کا جواب یہ ہے کہ وہ پہلے کسی برتن میں ریت سمیت نمک کو جمع کرے گا پھر اِس میں کافی پانی ڈالے گا، جب سارا نمک حل ہوجائے گا اُس کے بعد ایک کپڑے پر رہ جائے گی۔ اِس کے بعد وہ محلول اتنا گرم کرے گا کہ سارا پانی بھاپ بن کر اڑجائے اور صرف نمک باقی رہ جائے۔

ایک کیمیاداں بھی کسی شے کو خالص شکل میں حاصل کرنے کے لیے ایسے ہی عمل کرتا ہے۔ وہ مرکب کو کبھی تیزاب اور کبھی القلی اور کبھی پانی میں حل کرتا اور ایک ایک جز الگ کرتا جاتا ہے جب آخری ملاوٹ دور ہوجاتی ہے تو صرف خالص مادّہ باقی رہ جاتا ہے۔ پروفیسر اور مادام کیوری بھی پچ بلنڈ سے اس غیر معمولی جز کو

اِسی طریقے سے علاحدہ کرنے کی کوشش کرنے لگے۔ دشواری یہ تھی کہ اُنھیں معلوم نہ تھا کہ وہ جُز ہے کون سا اور کیسا؟ پھر بھی وہ اپنی دُھن میں لگے رہے۔ آخرکار وہ اُس منزل پر پہنچے جہاں صرف ایک عنصر بِسمتھ Bismuth اُن کو حاصل ہوا جس سے کیمیاداں واقف تھے۔ لیکن حیرت انگیز بات یہ تھی کہ اِس بسمتھ سے جو غیر مرئی شعاعیں خارج ہو رہی تھیں وہ یورے نیم شعاعوں سے چار سو گنی زیادہ قوّت کی تھیں۔ بسمتھ چونکہ خود شعاعیں خارج نہیں کرتا ہے اِس لیے نتیجہ یہ نکلا کہ ابھی کچھ نہایت ہی قلیل مقدار میں اِس کے ساتھ کوئی اور جز شامل ہے اور غیر معمولی تابکاری کا مظاہرہ اُسی کا کارنامہ ہے۔ اب پروفیسر اور مادام کیوری کو اپنے کام کی اہمیت کا یقین ہوگیا اور وہ سمجھنے لگے کہ منزل کچھ دور نہیں ہے۔

جولائی 1898 میں فرانس کی سائنس اکادمی کو پروفیسر اور مادام کیوری نے ایک رپورٹ بھی بھیجی جس میں یہ اطلاع دی گئی تھی کہ اُنھوں نے بسمتھ سے ملتا جلتا ایک نیا عنصر دریافت کیا ہے جس سے غیر معمولی قوّت کی غیر مرئی شعاعیں خارج ہوتی ہیں اُنھوں نے یہ بھی تجویز کیا کہ اِس نئے عنصر کا نام مادام کیوری کے وطن، پولینڈ کے نام پر جسے فرانسیسی زبان میں پولونے کہتے ہیں،" پولونیم Polonium رکھا جائے۔

اِس رپورٹ کے پانچ مہینے کے بعد اکادمی کو اُنھوں نے پھر دوسری رپورٹ بھیجی جس میں کہا گیا تھا کہ اُنھوں نے پچ بلنڈ میں ایک اور نیا عنصر دریافت کیا ہے جو پولونیم سے بھی زیادہ تیز مرئی شعاعیں

خارج کرتا ہے اور جس کی خاصیتیں بیریم Barium نامی دھات
سے ملتی جلتی ہیں۔ اس نئے عنصر کا نام انھوں نے ریڈیم Radium
رکھا ہے۔ لاطینی میں ریڈلیس Radius کے معنی ہیں "شعاع"

11 گھاس کے ڈھیر میں سوئی!

مادام کیوری نے اپنے شوہر کی مدد سے دو نئے عنصر دریافت
تو کر لیے لیکن اب تک انھیں اِن دونوں میں سے کوئی بھی
خالص شکل میں نہیں ملا تھا۔ یہ کام بہت مشکل تھا، یوں سمجھیے
کہ گھاس کے ڈھیر میں سے سوئی ڈھونڈ نکالنا!

ریڈیم کو بیریم سے علاحدہ کرنا اتنا دشوار نہ تھا جتنا کہ پولونیم
کو بسمتھ سے الگ کرنا۔ اس سے پہلے انھوں نے ریڈیم ہی کا معاملہ
لیا۔ مگر مشکل یہ تھی کہ اُن کے پاس پچ بلنڈ کی مقدار زیادہ نہ تھی
اور انھیں ضرورت تھی کم از کم ایک ٹن کی۔ اتنے پچ بلنڈ کی قیمت
بہت ہوتی تھی۔ یہ بات یاد رہے کہ پروفیسر اور مادام کیوری اپنی
تحقیقات کا سارا خرچ خود برداشت کر رہے تھے۔ اِس لیے ہر
قدم بہت سوچ سمجھ کر اٹھانا پڑتا تھا۔ اتفاق سے یورپ کے ملک
آسٹریا میں اُن دنوں کانوں سے جو پچ بلنڈ نکالا جاتا تھا اُس میں
سے صرف یورے نیم نکال کر باقی حصہ پھینک دیا جاتا تھا۔ یہی وہ
حصہ تھا جس کی مادام کیوری کو ضرورت تھی۔ میاں بیوی کی درخواست
پر آسٹریا کی حکومت نے پچ بلنڈ کا رد کیا ہوا حصہ انھیں مفت
دے دیا۔ اور اِس طرح خاصی مقدار میں پچ بلنڈ فراہم ہو گیا۔

اب سوال یہ تھا کہ اتنی بڑی مقدار کے مختلف اجزا کو علاحدہ کرنے کے لیے اُنھیں حل کرنے اور اُن کی تبخیر کرنے اور خشک کرنے کے لیے بڑے بڑے برتن کہاں رکھے جائیں گے؟ اِن کو اتنی بڑی جگہ کہاں مل سکتی ہے ؟

پروفیسر کیوری جس ادارے میں پڑھاتے تھے اُس کے احاطے میں ایک بوسیدہ سا پُرانا چھپّر کا اصطبل تھا۔ ادارے کی مہربانی سے یہ جگہ میاں بیوی کو اپنا تحقیقی کام کرنے کے لیے مل گئی۔ اِس بوسیدہ چھپّر کے نیچے مادام کیوری نے پورے دو برس، کڑاکے کی سردی، برف باری، بارش اور ہر قسم کے نامساعد موسمی حالات میں گزارے۔ وہاں بنسن کی لیبارٹیری کی طرح قیمتی اور کارآمد آلات اور سامان نہیں تھے، مددگار بھی نہیں تھے۔ صرف مادام کیوری کے دو ہاتھ تھے۔ کچھ بوتلیں، کچھ صراحیاں اور اِسی قسم کا معمولی سا سامان! دو سال تک وہ طرح طرح کے محلول اور قلم تیار کرتی رہیں، محلول کی تبخیر کرتیں اور خشک کرتی رہیں۔ سخت سے سخت محنت کرتیں۔ ایسے سخت کام جن کا تصوّر کرکے اچھے اچھے سائنس داں بھی ہمّت ہار بیٹھتے۔ مگر وہ اِن سب مشکلوں سے بے پروا ہوکر اپنی منزل کی طرف قدم بڑھاتی رہیں۔ پروفیسر کیوری کو جب کبھی وقت ملتا، اپنی بیوی کی مدد کر دیا کرتے تھے۔ اِسی طویلے میں اُن کی بچّی آئرین جو ریڈیم کی دریافت سے ایک سال قبل پیدا ہوئی تھی، لائی گئی اور اب یہی طویلہ مادام کیوری کا گھر بن چکا تھا۔

مادام کیوری آہستہ آہستہ پچ بلنڈ سے ایک ایک جز کو نکالتی گئیں۔ اس کے بعد جو حصّہ بچتا رہا اُس کی شعاعوں کی تیزی برق پیما کے حساب سے بڑھتی گئی۔ یورے نیم کے مقابلے میں اب اِس کی قوت پانچ ہزار گنا بڑھ گئی۔ بیریم کے حصّے میں جیسے جیسے ریڈیم کا تناسب بڑھتا گیا یہ قوت اور تیزی بھی بڑھتی گئی دس ہزار گنا، پچاس ہزار گنا، ایک لاکھ گنا ... اور آخر میں جب سارا بیریم نکالا جا چکا اور صرف خالص ریڈیم رہ گیا تو اس کی غیر مرئی شعاعوں کی قوت اور تیزی یورے نیم کے مقابلے میں کئی لاکھ گنا معلوم ہوئی، لیکن اِس خالص ریڈیم کی مقدار کیا تھی؟ ایک ٹن معمولی پچ بلنڈ سے 3/10 گرام ریڈیم حاصل ہوا! گویا "کھودا پہاڑ نکلا چوہا"۔ بات کچھ ایسی ہی تھی فرق اتنا تھا کہ یہ "چوہا" دنیا کی سب سے قیمتی دھات ثابت ہوا۔

12 انقلاب انگیز شعاعیں

ریڈیم سے خارج ہونے والی شعاعیں یورے نیم شعاعوں سے ملتی جلتی ہیں مگر سب سے بڑا فرق تو قوت کا ہے۔ ریڈیم شعاعیں کئی لاکھ گنا قوت رکھتی ہیں۔ ریڈیم کے باریک ذرّے سے توانائی کا دریا اُبلتا ہے۔ یورے نیم شعاعیں فوٹو کی پلیٹ کو متاثر کرنے میں کئی گھنٹے لگاتی ہیں لیکن یہی کام ریڈیم کی شعاعیں پل بھر میں انجام دیتی ہیں۔ شیشے کے برتن، کاغذ، کپڑے وغیرہ کبھی دمکتے نہیں۔ لیکن جب اِن پر ریڈیم کی غیر مرئی شعاعیں پڑتی ہیں تو یہ چیزیں بھی تاریکی میں دمکنے لگتی ہیں۔ اِن ریڈیم شعاعوں سے گرمی بھی

پیدا ہوتی ہے۔ ایک گرام ریڈیم سے تقریباً ۱۴۰ کیلوری فی گھنٹا گرمی پیدا ہونے کا اندازہ لگایا گیا ہے۔

جب مادام کیوری نے ریڈیم کی خاصیتیں معلوم کر کے اُس کی رپورٹ شائع کی تو پہلے پہل سائنس دانوں نے اُن کی باتیں تسلیم نہیں کیں۔ اُن کا کہنا تھا کہ بھلا یہ کیوں کر ممکن ہے کہ اتنی مقدار میں توانائی نکلتی رہے اور اُس کا کوئی سرچشمہ معلوم نہ ہو! یہ بات اُس مسلّمہ اصول کے خلاف ہے کہ توانائی نہ خود بہ خود پیدا ہوتی ہے نہ فنا ہوتی ہے۔ اِس اعتراض کے باوجود پیرس کی ایک معمولی سی لیبارٹری میں جو مادام کیوری اور اُن کے شوہر نے قائم کی تھی، ریڈیم کے ایک باریک ذرّے سے توانائی خارج ہونے کا سلسلہ جاری رہا۔ کوئی نہیں جانتا تھا کہ یہ توانائی کہاں سے آ رہی ہے! مادام کیوری کی رپورٹ کے شائع ہوتے ہی دنیا بھر کی لیبارٹریوں میں سائنس داں اِس انقلاب انگیز انکشاف کی حقیقت معلوم کرنے میں لگ گئے۔ اِس کی وجہ سے مزید نئی باتیں معلوم ہونے لگیں۔

پہلی حیرت انگیز بات تو یہی تھی کہ ریڈیم سے ایک نہیں بلکہ تین قسم کی غیر مرئی شعاعیں نکلتی ہیں، ایک کو "الفاریز"، دوسری کو "بیٹاریز" اور تیسری کو "گاماریز" کے نام دیے گئے۔ یہ اَلفا، بیٹا اور گاما، یونانی زبان کے حروفِ تہجّی کے پہلے تین حرفوں کے نام ہیں، جیسے ہم ا، ب، ج کہتے ہیں۔

"اَلفاریز" اور "بیٹاریز" کے بارے میں معلوم ہوا کہ دراصل

یہ بجلی کے ذرات ہیں۔ ۳۔ گاما ریز"۔ رانجن کی دریافت کی ہوئی شعاعوں (ایکس ریز) کی مانند تھیں، لیکن ان کے مقابلے میں زیادہ تیز۔

اِن تجربوں سے یہ ثابت ہوا کہ ریڈیم سے مسلسل یہ شعاعیں نکلتی رہیں تو ایک دن وہ ریڈیم ختم ہو جائے گا۔ حساب لگایا گیا تو پتا چلا کہ ایک گرام ریڈیم مسلسل شعاعیں خارج کر کے ۱۶۰۰ برس میں اپنا وجود کھو بیٹھے گا اور یہ بھی معلوم ہوا کہ اِس کے بعد وہ جست اور ہیلی یم گیس میں تبدیل ہو جائے گا۔ مگر جست اور ہیلی یم دونوں عنصر ہیں تو کیا ایک عنصر (ریڈیم) دو عناصر (جست اور ہیلی یم) میں تبدیل ہو جائے گا کیا یہ بھی اُسی قسم کا کیمیائی عمل ہو گیا جیسا کہ لوگ قدیم زمانے میں تانبے کو سونا اور جست کو چاندی بنانے کے لیے سوچا کرتے تھے ؟

یہ سب باتیں ایسی انقلابی تھیں کہ سائنس کی دنیا میں ہل چل مچ گئی، پرانے تصورات ٹوٹتے نظر آنے لگے۔ مگر حقیقت کو کون جھٹلا سکتا ہے۔ جو بات آنکھوں سے صاف نظر آ رہی تھی اُس سے انکار کیسے ممکن تھا۔ سائنس دانوں کے سوچ بچار کرنے کا ڈھنگ بدلا۔ فکرِ انسانی نے نیا روپ دھارا۔ مادّہ اور توانائی کے تصور نے نئی شکل اختیار کی اور قدرت کے راز معلوم کرنے کے لیے سائنس ایک نئی ڈگر پر چل پڑی۔

بعض انگریزی ناموں اور لفظوں کی فہرست

باب ۱

کارل ولہیم شیل	Karl Wilhelm Scheele
ہائڈروسائنک ایسڈ	Hydrocyanic Acid
نیلا تھوتھا	Copper Sulphate
رابرٹ بائل	Robert Boyle
فلوجسٹن	Phlogiston
لے وائسر	Antonie Lavoiser
جوزف پریسٹلے	Joseph Priestley

باب ۲

گیلوونی	Luigi Galvani
وولٹا	Volta
وولٹا پائل	Volta Pile
ہمفری ڈیوی	Humphry Davy
پینزانسے	Penzance
بورلاس	Borlas
بیڈوس	Beddoes
رائل سائنٹفک انسٹی ٹیوشن	Royal Scientific Institution

باب ۳

لیتھیم	Lithium
بلارڈ	Balard
لٹمس	Litmus
برقی کیمیا	Electric Chemistry
سوڈا کھار	Caustic Soda
پوٹاش کھار	Caustic Potash
القلی	Alkalie
ہائڈروکلورک ایسڈ	Hydrochloric Acid
پلیٹنم	Platinum
بیٹری / برقی مورچہ	Electro-Chemistry
حاجز	Non-conductor
الکحل	Alcohol
ایتھر	Ether
کیلشیم	Calcium
میگنیشیم	Magnesium
میگنیشیا	Magnesia
اسٹرونشیا	Stronsia
بیرائٹ	Barite
برزی لیس	Berzelius
بیریم	Barium
اری ڈیم	Iridium
آرگن	Argon
گیلیم	Gallium

Bromine	برومین
Radium	ریڈیم
Osmium	اوس میم
Rhodium	رھوڈیم
Palladium	پیلے ڈیم
Ruthenium	ریتھی نیم
Robert Bunsen	رابرٹ بنسن
Gustav Kirchhoff	کرشوف
Burner	برنر
Spirit Lamp	اسپرٹ لیمپ
Isxac Newton	اسحاق نیوٹن
Spectrometre	رنگ پٹی
Spectroscope	اسپیک ٹروس کوپ (رنگ بیں)
Caesiem	کے سیم
Rubidium	ربی ڈیم
Helium	ہیلی یم
Crookes	کروکس
Thallium	تھیلیم
Condenser	کنڈنسر
Electrometer	برق پیما
Pitch Blende	پچ بلنڈ
Chalcolite	چیکولائٹ
Scandium	اسکنڈیم

باب ۴

Rayleigh	ریلے
Ammonia	امونیا
William Ramsay	ریمزے
Henry Cavendish	ہنری کیونڈش
Dewar	ڈیوار
Density	کثافت
Uranium	یورے نیم
Krypton	کرپٹون
Neon	نیون
Xenon	زینون
Wilhelm Rontgen	ولیلم رانجن
BariumPlatinocyanide	بے ریم پلاٹی نوسائنائیڈ
Henry Bacquerel	ہنری بیکوریل
Radio Activity	ریڈیو ایکٹی وٹی (تابکاری)
Marie Sklodowska	میری سکلوڈوسکا
Pierre Curie	پئرے کیوری
Alpha Rays	الفاریز
Beta Rays	بیٹاریز
Gamma Rays	گاماریز